



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**Facultad de Ciencias Médicas**  
**Escuela de Tecnología Médica**  
**Carrera de Fisioterapia**

**Descripción de riesgos ergonómicos en el área de producción de la  
empresa Tugalt, mediante método Owas, Cuenca 2018.**

**Proyecto de investigación previo a  
la obtención del título de  
Licenciado en Terapia Física**

**Autora:**

Priscilla Estefanía Cornejo Vintimilla  
CI.: 171602949-9

**Directora:**

Mg. Luz María Ayavaca Tapia  
CI.: 010481499-1

**Cuenca- Ecuador**

**Marzo – 2019**



## RESUMEN

**Antecedentes:** Año tras año cerca de 2 millones de personas a nivel mundial sufren algún tipo de enfermedades de tipo profesional según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (1). En Ecuador, en el año 2011 se notificaron un total de 9.338 accidentes de trabajo y 13.657 en 2012. La tasa por accidentes creció de 381,2 en 2010 a 775,0 en 2015; de igual manera, para los casos de enfermedades de 6,0 en 2010 a 28,4 en 2015. (2)

Un ejemplo de esta realidad es que el dolor a nivel de la columna lumbar baja representa una de las demandas más frecuentes por accidentes en el trabajo. Además de esta dolencia tenemos las cervicalgias y dorsalgias, y patologías como tendinitis de D Quervain, bursitis a nivel del hombro, lesiones de rodillas, etc. (3, 4). Ante la gravedad y frecuencia de estas patologías de origen laboral, se deseó conocer en la empresa Tugalt, los principales riesgos laborales, desencadenado por actividades en el trabajo.

**Objetivos generales:** Describir los riesgos ergonómicos en el área de producción de la empresa Tugalt, mediante método OWAS. Cuenca, 2018.

**Metodología:** Se realizó un estudio transversal observacional descriptivo y prospectivo en los trabajadores del área de producción de la empresa Tugalt. Mediante el método OWAS se identificaron y clasificaron los riesgos ergonómicos postural como bajo, moderado, alto y crítico. Se utilizaron descriptores de tendencia central y de dispersión, y los resultados se describieron a través de la relación de variables, analizadas con el programa SPSS 18 y se representaron mediante tablas y gráficos con el programa Excel.

**Uso de los Resultados:** Los resultados serán de utilidad de la empresa Tugalt principalmente para que ellos tomen las medidas que crean convenientes y de la Universidad de Cuenca, como un aporte para la carrera de Terapia Física para estudios posteriores.

**Palabras clave:** Owas. Ergonomía. Riesgo. Posturas Mantenidas.



## ABSTRACT

**Background:** Annually approximately two million people worldwide suffer from occupationally related illnesses according to the International Labor Organization (ILO) (1). In Ecuador, in 2011 a total of 9,338 work accidents were reported. In 2012, the reported cases rose to 13,657. The accident rate almost doubled. It increased from 381,2 in 2010 to 775,0 in 2015; similarly, for cases of diseases from 6,0 in 2010 to 28,4 in 2015. (2)

The most frequent reason for accidental loss of work is pain in the lower lumbar spinal region. In addition to this ailment we have cervicalgias and dorsalgias, and pathologies like tendinitis of D Quervain, bursitis at shoulder level, knee injuries, etc. (3, 4). Given the severity and frequency of these pathologies of work origin, we want to know in the Tugalt Company, the main occupational risks, triggered by work activities.

**General objectives:** Describe the ergonomic risks in the production area of the Tugalt Company, using the OWAS method. Cuenca, 2018.

**Methodology:** A descriptive and prospective observational cross-sectional study will be carried out in the workers of the production area of the Tugalt Company. Through the OWAS method, the risk of postural loading will be identified and classified as low, moderate, high and critical. The central tendency and dispersion descriptors will be used, and the results will be described through the list of variables, analyzed with the SPSS 18 program and will be represented by tables and graphs with the Excel program.

**Use of the Results:** The results will be useful for the Tugalt Company, mainly for them to take the measures that they believe convenient and the University of Cuenca, as a contribution to the career of Physical Therapy for further studies.

**Keywords:** Owas. Ergonomics. Risk. Maintained Postures.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN .....	6
ABSTRACT .....	7
CAPÍTULO I .....	10
1.1. INTRODUCCION .....	10
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	11
1.3. JUSTIFICACION .....	13
CAPÍTULO II .....	15
2. FUNDAMENTO TEORICO .....	15
2.1. Ergonomía .....	15
2.2. Riesgos Ergonómicos .....	16
2.2.1. Los tipos de factores de riesgo: .....	17
2.3. Tipos de Riesgos Ergonómicos .....	17
2.4. Método OWAS .....	17
2.4.1. Objetividad de las observaciones .....	19
2.4.2. Criterios para la fiabilidad .....	19
2.4.3. Especificidad .....	19
2.4.4. Aplicación del Método .....	19
2.4.5. Pasos a seguir para la aplicación del método OWAS. ....	20
2.4.6. Estudios realizados con Aplicación del Método OWAS .....	24
3.1 OBJETIVOS .....	27
3.1.1 Objetivos generales .....	27
3.1.2 Objetivos específicos .....	27
CAPÍTULO IV .....	28
4.1 DISEÑO METODOLÓGICO .....	28
4.1.1 Tipo de estudio: .....	28
4.1.2 Área de estudio: .....	28
4.1.3 Universo y Muestra .....	28
4.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN .....	29
4.3 VARIABLES (ANEXO 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES) : .....	29



4.4	MÉTODOS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS .....	30
4.5	PROCEDIMIENTOS.....	30
4.6	AUTORIZACIÓN.....	31
4.7	CAPACITACIÓN.....	31
4.8	SUPERVISIÓN .....	31
4.9	PROCESAMIENTO DE LOS DATOS OBTENIDOS .....	31
4.9.1	PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS.....	31
4.10	ASPECTOS ETICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	31
4.11	DESARROLLO .....	32
4.11.1	HOJAS DE EVALUACIÓN.....	32
	CAPÍTULO V.....	33
5.1	RESULTADOS.....	33
6.1	DISCUSIÓN .....	47
7.1	CONCLUSIONES .....	52
7.2	RECOMENDACIONES .....	53
8.1	BIBLIOGRAFIA.....	55
8.1.1	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	55
8.1.2	BIBLIOGRAFIA GENERAL .....	58
9.1	ANEXOS.....	59
9.1.1	ANEXO 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	59
9.1.2	ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	61
9.1.3	ANEXO 3: OFICIO DE AUTORIZACIÓN.....	64
9.1.4	ANEXO 4: MÉTODO OWAS .....	66
9.1.5	ANEXO 5: NIVEL DE RIESGO .....	68
9.1.6	ANEXO 6: OWAS TABLA DE EFECTOS MUSCULOESQUELÉTICOS SEGÚN EL NIVEL DE RIESGO DE OWAS.....	69



## CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, Priscilla Estefanía Cornejo Vintimilla, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación: "Descripción de riesgos ergonómicos en el área de producción de la empresa Tugalt mediante método OWAS, Cuenca 2018.", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferida y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines estrictamente académicos.

Así mismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este proyecto de investigación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca 08 de marzo de 2019.

  
Priscilla Estefanía Cornejo Vintimilla  
CI: 1716029499



## **DECLARACIÓN DE PROPIEDAD INTELECTUAL**

Yo, Priscilla Estefanía Cornejo Vintimilla, autor/a del proyecto de investigación "Descripción de riesgos ergonómicos en el área de producción de la empresa Tugalt mediante método OWAS, Cuenca 2018.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca 08 de marzo de 2019

  
Priscilla Estefanía Cornejo Vintimilla  
CI: 1716029499



## **AGRADECIMIENTOS**

Primero que nada doy gracias a Dios mi creador, por cada cosa que me ha dado, le doy las gracias por este logro por que sin él nada fuera posible. En segundo lugar doy gracias a mi madre, Priscila Vintimilla y a toda mi familia, gracias por estar siempre para apoyarme. También tengo que agradecer a mi novio, Andrés Torres por darme siempre sus ánimos, su apoyo y también por su paciencia. Por último y no menos importante le agradezco a mi Directora de Tesis, Luz María Ayavaca Tapia por su tiempo y guía constante; y a cada uno de mis profesores, gracias en verdad por todos los años de estudio, por su esfuerzo y dedicación al impartirme sus conocimientos, ya que sin los mismos no hubiese podido estar en este proceso de convertirme en una profesional.





## **DEDICATORIA**

Este proyecto de investigación primero que nada se lo dedico a Dios, pues todo es por él y para él. A mi madre, Priscila Vintimilla que además de darme la vida me dio uno de los mejores legados que es el estudio y me enseñó que la perseverancia se pueden alcanzar nuestras metas. A mis tíos, Josefina Vintimilla y Rodrigo Rouillón que me apoyaron tanto en este proceso. En general a toda mi familia le dedico esto; en verdad muchas gracias por su apoyo y paciencia. Por último a mi amado novio, Andrés Torres, quien no ha dejado de alentarme ni un solo momento.

Priscilla Estefanía Cornejo Vintimilla.



## **CAPÍTULO I**

### **1.1.INTRODUCCION**

Las lesiones y accidentes de tipo laboral han ido en aumento según cifras de la Organización Internacional de Trabajo (OIT) y de otros estudios como el realizado por Gómez.(1)(2) Se estima que cada año cerca de 2 millones de personas sufren lesiones de origen laboral.(1) Estas lesiones causan serios problemas a nivel musculoesquelético (3). Por eso es necesario saber de qué trata la Ergonomía ya que esta busca el bienestar de la persona en su lugar de trabajo (4).

La historia de la Ergonomía abarca toda la existencia del hombre, desde el inicio se ha ido adaptando a diferentes trabajos mediante sus cualidades y habilidades, haciendo uso de los recursos naturales que estaban en su entorno para así sustentar su supervivencia (4).

Los propósitos de la Ergonomía son promover la salud y el bienestar, reducir los accidentes y mejorar la productividad de las empresas (5).

La aplicación de los principios que estudia la Ergonomía lo que busca es adecuar y adaptar los sistemas de trabajo a las capacidades de las personas que trabajan en los mismos y evitar que se desarrollen alteraciones en la salud a causa de una carga de trabajo muy ardua o demasiado baja (6).

Una de las demandas más frecuentes por accidentes en el trabajo es el dolor a nivel de la columna lumbar baja y se presenta en el 80 a 90% de adultos en algún momento de su vida. Además de esto la Organización Mundial de la Salud (OMS), refiere que es la primera causa de consulta a nivel mundial (70%) (7). Las características del dolor lumbar pueden o no causar limitación e incapacidad funcional, por el dolor, tensión o rigidez muscular que compromete estructuras osteomusculares y ligamentosas, lo que dificulta las actividades de la vida diaria y puede conllevar ausentismo laboral (8).



En la valoración de riesgos ergonómicos y desarrollo de estrategias correctivas a nivel laboral, el método Ovako Working Posture Analysis System (OWAS) es el más usado en las empresas por su fácil aplicación y el desarrollo de softwares. Se emplea en distintas áreas de la industria como en la construcción, manejo de buques, empleados administrativos, de limpieza, construcción civil, carpintería, confección, mantenimiento, etc. Esta herramienta ha permitido registrar posturas forzadas que manifiestan sobrecarga postural (9).

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las afecciones por una exposición a riesgos ergonómicos se dan por varios factores encontrados en el trabajo. Estudios recientes sobre riesgos ocupacionales indican que la mayor parte de los trastornos musculoesqueléticos se corresponden con trastornos acumulativos resultantes de una exposición repetida a cargas más o menos pesadas durante un período de tiempo prolongado (10). La OIT afirma que la manipulación manual es una de las causas más frecuentes de accidentes laborales con un 20-25% del total de los producidos.(11) En Reino Unido, un informe de 1991 indica que la causa del 34% de accidentes promotores de lesiones fue la manipulación manual de cargas. De estos, el 45% se localizó en la espalda. (12) En Francia durante el año 1992, la cifra de enfermedades profesionales del sistema musculoesquelético reconocidas fue de 2.602 ascendiendo a 6.183 casos en 1996 causados por la manipulación manual de cargas. (13)

Para citar un ejemplo sobre los trastornos musculoesqueléticos tenemos la lumbalgia que es una de las principales causas de consulta por riesgo laboral (8).

En el 2014 la Dirección de Riesgos del Trabajo registró 447 enfermedades, y en el 2015 se reportaron 121. A escala nacional se enferman cinco de cada 1000 trabajadores. Las dolencias más frecuentes son la hernia de disco, la tendinitis, lumbalgia, síndrome del túnel carpiano, leucemia mieloide, asma



profesional, según el director de la Dirección de Riesgos del Trabajo. Pero las cifras más preocupantes tienen que ver con los accidentes laborales. Mientras en 2014 se reportaron 19 299 percances de trabajo, y hasta mayo de del 2015 llegaban a 6487. (14)

En esta empresa no se han realizado estudios para saber con exactitud los riesgos a los que están expuestos los trabajadores, esto constituye un problema frecuente en empresas en la que se realizan cargas de peso importantes o en los que la carga horaria es fuerte.

Los riesgos ergonómicos pueden provocar en el trabajador problemas posturales y músculoesqueléticos, los cuales podrían ser originados por factores como, periodos prolongados en el trabajo con posturas viciosas, movimientos repetitivos, o cargas de peso en exceso o mal ejecutadas (15). Estos riesgos constituyen un problema de salud para el individuo y un mal desempeño de sus actividades laborales. Por esto es necesario identificar en los trabajadores los riesgos ergonómicos a los que se exponen.

Hay estudios similares realizados en Cuenca pero en Tugalt no se había realizado estudios recientes con esta temática, entonces eso denotaba otro problema que se quiso resolver en la realización de este proyecto y facilitarle este estudio a la empresa para que pueda considerar las estrategias adecuadas en pro de la salud física de sus trabajadores.



### **1.3. JUSTIFICACION**

Últimamente, a nivel empresarial se ha hablado de la importancia de una buena ergonomía en el trabajo, y a nivel nacional se ha impulsado bastante a la realización de pausas activas y del cuidado postural en lo que se refiere a salud, respecto al área de terapia física. Esto es de mayor importancia para prevenir lesiones en personas que están expuestas a jornadas de trabajo prolongadas. El impacto económico que se genera en una empresa, cuando se presentan casos de lesiones o incapacidad laboral en sus áreas de productividad, es muy elevado en costo, debido a que se reduce el personal, se reduce el volumen de productividad, y se debe seguir cubriendo sueldos de los trabajadores inactivos con licencia médica por lesión o incapacidad laboral (16).

Para poder definir programas preventivos es necesaria primero una valoración del personal; es ahí donde radica la importancia de este estudio, ya que teniendo en cuenta las posturas de mayor riesgo en el trabajo es cuando se pueden tomar los correctivos que la empresa considere necesarios.

En Tugalt los trabajadores de planta realizan constante esfuerzo físico y cada jornada laboral es de 12 horas, por lo tanto están expuestos a varios movimientos repetitivos, a levantar objetos pesados (especialmente cuando hay cambio de línea) y a posturas de trabajo que representan un riesgo para su salud, además de que por lo largo de cada jornada están también sujetos a que su cansancio provoque que sus posturas sean aun menos higiénicas por el agotamiento físico y mental. Por las mismas condiciones se hizo muy necesario el realizar este estudio en la empresa para que a su vez Tugalt pueda tomar esta información y así mejorar los puestos de trabajo de cada área.

De acuerdo al enfoque de este estudio su importancia radica en que se presentó una identificación de los riesgos ergonómicos en los trabajadores de la empresa Tugalt. Mediante el objetivo planteado se buscó brindar a la empresa información que ayude a tomar correctivos, para prevenir lesiones o



incapacidades en el personal laboral, evitando de este modo, que en la productividad empresarial se generen pérdidas.

Cabe destacar que no se habían registrado estudios recientes de este tipo en la empresa Tugalt, por lo tanto este es un aporte valioso.

Con este estudio se generaron datos importantes para a partir de esto desarrollar estrategias de prevención de riesgos ergonómicos y a su vez mejorar la producción a futuro, mediante esto se evitarán costes por licencias médicas en el área de producción. Esto de seguro marcará un antecedente importante en el país al ser esta una empresa tan conocida, cuyo ejemplo más compañías querrán imitar.



## CAPÍTULO II

### 2. FUNDAMENTO TEORICO

#### 2.1. Ergonomía

El término ergonomía deriva de dos palabras griegas: ergo (trabajo) y nomos (leyes, reglas). Por lo tanto, en el estricto sentido de la palabra, significa leyes o reglas del trabajo. Fue introducida en 1949 por el psicólogo británico K.F.H. Murrell. Este la definió como "El estudio científico de las relaciones del hombre y su medio de trabajo". Su objetivo es diseñar el entorno de trabajo para que se adapte al hombre y así mejorar el confort en el puesto de trabajo (17).

Para la Asociación Internacional de Ergonomía, la ergonomía se define como una disciplina científica en la comprensión de las interacciones entre los operadores y otros elementos de un sistema, y la profesión; que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar, para optimizar el bienestar y el rendimiento del sistema como un todo. (17)

La Asociación Española de Ergonomía la describe como el conjunto de conocimientos provenientes de varias disciplinas destinados al acondicionamiento de productos, sistemas, y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de los usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar (18).

Para la Sociedad de Ergonomistas de México la ergonomía es la disciplina científica asociada con el conocimiento de la interacción entre los elementos de un sistema y el ser humano, y la profesión que aplica la teoría, los principios, datos y métodos para diseñar buscando optimizar el bienestar humano y la ejecución de un sistema global (18).

Según Niebel, ergonomía es el diseño del lugar de trabajo, las herramientas, el equipo y el entorno de manera que se ajusten al operario humano. Un punto de



vista diferente es el de M. Montmollin que la define como una tecnología, por tanto sería más que una técnica y menos que una ciencia (18).

Carpentier indica que la ergonomía fue definida en 1961 en la Revista Internacional de Trabajo como la aplicación conjunta de algunas ciencias biológicas y ciencias de la Ingeniería para asegurar una óptima adaptación entre el hombre y el trabajo con el fin de incrementar el rendimiento del trabajador y contribuir a su bienestar (18).

La Organización Internacional del trabajo la distingue como las medidas económicas que van más allá de la mera protección de la integridad física del trabajador y tiene como objetivo darle bienestar, estableciendo para ello condiciones óptimas de trabajo y manejando lo mejor posible sus características físicas y sus capacidades fisiológicas y psíquicas. Asimismo, ergonomía es la profesión que aplica dichos principios (18).

Los ergónomos contribuyen a la planificación, evaluación, y concepción de las tareas, trabajos, productos, organizaciones, entornos y sistemas para hacerlos compatibles con las necesidades, capacidades y limitaciones de las personas(18).

## **2.2. Riesgos Ergonómicos**

Riesgos ergonómicos se refiere a aquellos que están relacionados con la carga física que se caracteriza por trabajos con movimientos repetitivos, trabajo sedentario, manipulación de cargas y posturas forzadas (19).

Los factores de riesgo ergonómicos se enfocan a posturas forzadas, trastornos músculo-esqueléticos, lesiones músculo-esqueléticas, obesidad, mala alimentación, y sedentarismo (20)

La Organización Mundial de la Salud (OMS), describe riesgo ergonómico como cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su posibilidad de sufrir una lesión o padecimiento (20).





Según la Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia (CROEM) los define como “la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos factores de riesgo ergonómico (21).

Mediante el método OWAS se busca proporcionar un nivel de riesgo asociado a las posiciones de cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas) considerando el porcentaje de tiempo transcurrido en cada una de ellas, además, permite identificar que parte del cuerpo en concreto está sometida a mayor carga (22).

### **2.2.1. Los tipos de factores de riesgo:**

Se clasifican en dos grupos: el área psicosocial y el área física (23).

## **2.3. Tipos de Riesgos Ergonómicos**

En el ámbito laboral podemos distinguir varios riesgos ergonómicos tales como vibración corporal, movimiento de alcance, postura forzada, manipulación de cargas, movimiento repetitivo, trabajo sentado y trabajo de pie. Frente a las exigencias biomecánicas (postura, fuerza, movimiento), si no existe una adecuada recuperación biológica de los tejidos, este esfuerzo puede asociarse con el origen o la presencia de trastornos músculoesqueléticos (TME); estos son la primera causa de baja relacionada con las condiciones de trabajo, generan una carga física que puede desencadenar cuadros reversibles como la fatiga, hasta generar una lesión irreversible (23).

## **2.4. Método OWAS**

Según IIDA (2005), uno de los métodos más utilizados para evaluar la carga postural durante el trabajo es el Ovako Working Analysis Posture System (OWAS), que se basa en el registro, clasificación y análisis de la postura de trabajo. Este método fue desarrollado por Karhu, Kansí y Kuorinka, en asociación con el instituto finlandés de salud ocupacional, en 1977, que



trabajaban en una empresa siderúrgica realizando análisis fotográficos de las principales posturas encontradas en la industria pesada, además cuenta con filmaciones, métodos descriptivos y observaciones. Se han registrado 72 posturas típicas, resultando en 252 diferentes combinaciones de las posiciones del dorso (cuatro posiciones típicas), brazos (tres posiciones típicas), y piernas (siete posiciones típicas) (24).

Según Cardoso Junior (2006) este método surgió de la necesidad de identificar y evaluar las posturas inadecuadas durante la ejecución de una tarea, que, junto con otros factores, pueden ocasionar problemas musculoesqueléticos, generando incapacidad para el trabajo, absentismo y costos adicionales al proceso productivo (25).

Las combinaciones de postura observadas se clasifican de acuerdo con las 4 categorías de riesgo. Esta clasificación depende de los riesgos para la salud de cada postura de trabajo y combinaciones de postura en el sistema musculoesquelético predicho por los profesionales. Las categorías de riesgo que determinan la prioridad de las posturas de riesgo se mencionan a continuación;

Categoría 1: las posturas de trabajo no tienen un efecto nocivo en el sistema musculoesquelético. No se requieren regulaciones ergonómicas para estas posturas.

Categoría 2: Existen algunos efectos dañinos de las posturas de trabajo en el sistema musculoesquelético. Las regulaciones necesarias deben planificarse a futuro.

Categoría 3: Estas posturas de trabajo tienen algunos efectos dañinos en el sistema musculoesquelético. Las regulaciones ergonómicas deben planificarse lo más pronto.

Categoría 4: Las posturas de trabajo tienen efectos sumamente nocivos en el sistema musculoesquelético. Las regulaciones ergonómicas deben implementarse de manera urgente (26).

Es así como OWAS va a determinar las posturas de trabajo con mayor riesgo ergonómico.



#### **2.4.1. Objetividad de las observaciones**

La objetividad del observador del método OWAS ha sido probada en numerosas tareas en industrias siderúrgicas, alimentarias, de tratamiento de madera, mineras, textiles y del metal. La fiabilidad era alta: en promedio, 93% de las observaciones eran iguales a pesar de estar realizadas por diferentes observadores. Las posturas de trabajo de la espalda eran las más difíciles de distinguir. La fiabilidad ha sido probada en investigaciones posteriores. (26)

#### **2.4.2. Criterios para la fiabilidad**

Para que las observaciones sean fiables, se debe aplicar el siguiente criterio: Debe haber tiempo suficiente entre las observaciones para permitir registrarlas. Debe suministrarse regularmente un feedback de los resultados obtenidos, y debe compararse la validez de las observaciones frente a las posturas de trabajo estándares. Los errores causados por factores humanos pueden reducirse mediante el entrenamiento de los observadores y ofreciéndoles suficientes ejercicios prácticos. La asociación de observaciones de diferentes posturas de laborales con distintas fases de trabajo requiere que los observadores conozcan bien la tarea. La validez y la fiabilidad de los resultados de las observaciones pueden comprobarse si las tareas se graban en el momento de realizar las observaciones. Se advierte que los valores medios obtenidos a través de las observaciones pueden considerarse suficientemente fiables cuando los límites de error están por debajo de un 10%. (26)

#### **2.4.3. Especificidad**

El método OWAS no provee especificidad en términos de números o grados. La categorización resulta en la especificación de cuatro grupos de acción (27).

#### **2.4.4. Aplicación del Método**

La aplicación del método comienza con la observación de la tarea desarrollada por el trabajador. Si existen diferentes actividades a lo largo del periodo observado se establecerá una división en diferentes fases de trabajo. Esta



división es conveniente cuando las actividades desarrolladas por el trabajador son muy diferentes en diversos momentos de su trabajo. Así pues, si la tarea realizada por el trabajador es homogénea y la actividad desarrollada es constante la evaluación será simple, si la tarea realizada por el trabajador no es homogénea y puede ser descompuesta en diversas actividades o fases la evaluación será multifase. Si se han establecido fases la evaluación se realizará separadamente para cada fase. Además, se establecerá el periodo de observación necesario para el registro de posturas considerando que la muestra de posturas recogidas debe ser representativa del total de posturas adoptadas por el trabajador. Esto implica que en puestos de ciclo de trabajo corto, en los que las actividades se repiten en periodos breves, será necesario un tiempo de observación menor que en puestos de tareas muy diversas y sin ciclos definidos. En general serán necesarios entre 20 y 40 minutos de observación. Se determinará la frecuencia de muestreo, es decir, la frecuencia con la que se anotarán las posturas adoptadas. Las posturas deben recogerse a intervalos regulares de tiempo, habitualmente entre 30 y 60 segundos. La frecuencia de observación dependerá de la frecuencia con la que el trabajador cambia de postura y de la variedad de posturas adoptadas. (28)

#### **2.4.5. Pasos a seguir para la aplicación del método OWAS.**

1. Conocer las diferentes tareas o fases realizadas en el puesto de trabajo (incluso tareas no repetidas y descansos) y clasificarlas según un código de 2 dígitos (01, 02, 03, etc.)
2. Grabar en vídeo al trabajador durante la realización de las tareas que se van a analizar. De no disponerse, pueden fotografiarse o simplemente recurrir a la observación visual.
3. Analizando las observaciones, codificarlas de acuerdo con las posturas de espalda, piernas, brazos y fuerza. Completar, para cada observación, el código numérico.
4. Trasladar las codificaciones a una planilla.
5. Calcular las categorías de acción de 1 a 4.
6. Presentación de resultados (28)


Posición de la espalda		Primer dígito del Código de postura
<b>Espalda derecha</b> El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas.		1
<b>Espalda doblada</b> Existe flexión del tronco. Aunque el método no especifica a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al, 1999).		2
<b>Espalda con giro</b> Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°.		3
<b>Espalda doblada con giro</b> Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea.		4

Imagen #1 OWAS. Codificación de las posiciones de la espalda

Fuente: "DETERMINANTES DEL RIESGO ERGONÓMICO Y EXPOSICIÓN A LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN TRABAJADORES DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE TEXTILES" Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa (Vol. III, No. 3, 2018). Edición: Elaborada por la autora.








Posición de los brazos		Segundo dígito del Código de postura
<b>Los dos brazos abajo</b> Ambos brazos del trabajador están situados abajo del nivel de los hombros		1
<b>Un brazo abajo y el otro elevado</b> Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros		2
<b>Los dos brazos elevados</b> Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros		3

Imagen #2 OWAS. Codificación de las posiciones de los brazos

Fuente: "DETERMINANTES DEL RIESGO ERGONÓMICO Y EXPOSICIÓN A LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN TRABAJADORES DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE TEXTILES" Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa (Vol. III, No. 3, 2018). Edición: Elaborada por la autora.

Posición de las piernas	Tercer dígito del código de postura
<p><b>Sentado</b></p>	 <p>1</p>
<p><b>De pie con las dos piernas rectas con el peso equilibrado entre ambas</b></p>	 <p>2</p>
<p><b>De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas</b></p>	 <p>3</p>
<p><b>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas</b>  Aunque el método no especifica a partir de que ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</p>	 <p>4</p>

<p><b>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas</b></p> <p>Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a <math>150^\circ</math> (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas</p>		<p>5</p>
<p><b>Arrodillado</b></p> <p>El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.</p>		<p>6</p>
<p><b>Andando</b></p>		<p>7</p>

Imagen #3 OWAS. Codificación de las posiciones de las piernas.

Fuente: "DETERMINANTES DEL RIESGO ERGONÓMICO Y EXPOSICIÓN A LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN TRABAJADORES DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE TEXTILES" Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa (Vol. III, No. 3, 2018). Edición: Elaborada por la autora.

#### 2.4.6. Estudios realizados con Aplicación del Método OWAS

En el estudio "Evaluación de Sobrecarga Postural en Trabajadores: Revisión de la Literatura", del total de las publicaciones analizadas, 11 de ellas se basaron en la aplicación del método OWAS, método utilizado en diversas poblaciones de trabajadores, tales como las relacionadas a la industria de la construcción, manejo de buques, empleados administrativos, de limpieza, estibadores y desestibadores, construcción civil, carpinteros, confección, mantenimiento y conductores de autobuses; evaluando desde un caso en una publicación, hasta 722 grupos de buques, y desde 119 hasta 2880 posturas. Concluyendo que, según hallazgos publicados, este método es una herramienta ergonómica de





mucha utilidad, ya que permitió identificar posturas forzadas que representan sobrecarga postural. (9)

En otro estudio titulado “Evaluación Ergonómica de un puesto de trabajo en el sector metalmecánico” en cual se realizaron en total 124 observaciones y se identificaron 28 posturas diferentes, de las cuales se determinaron las distintas frecuencias por código con su respectivo porcentaje y categoría de riesgo, siendo las posturas 23 y 25 las más críticas, de acuerdo a la frecuencia del 53% y nivel de riesgo. En la postura 23 se tiene la espalda doblada, brazos por debajo de hombros, con dos piernas flexionadas y una carga menor a 10 kg. En la postura 25 se tiene la espalda doblada y girada, brazos por debajo de los hombros, las dos piernas flexionadas y una carga menor a 10 kg (29).

Además, en el estudio en inglés traducido como: “Análisis de las posturas de trabajo en el sector de producción de llantas mediante el método OWAS” se encontró que el 10% de posturas estaba en categoría de riesgo 3 y 4. Se encontró que mayor riesgo había cuando los trabajadores llevaban calderas llenas, cuando limpiaban la máquina y cuando sacaban paquetes pesados de los estantes. En el trabajo de limpiar la máquina tanto como coger paquetes de materiales de los estantes, el trabajador doblaba y giraba su espalda. Estas posturas ponen en alto riesgo al trabajador de sufrir lesiones musculoesqueléticas (26).

En otro estudio en inglés traducido como: “Análisis de las posturas de trabajo en un sitio de construcción usando el método OWAS” por Lee y Han, los autores realizaron observaciones importantes en los trabajadores de una construcción, aplicando el método OWAS y los resultados muestran que la postura más frecuente para el tronco era con la espalda doblada y torcida (34%), ambos brazos debajo de la altura del hombro (92%) y de pie con ambas piernas rectas (45%). En la mayoría de trabajadores el peso estaba bajo 10 kg (86%). OWAS identificó que la postura doblada y torcida del tronco (34%), que



cayó en categoría de acción 3, fue la principal mala postura. Esto podría ser la fuente potencial de riesgo postural para lesiones musculoesqueléticas.

De los 480 marcos de cinta de video muestreados, OWAS identificó un 34% de posturas que caen en la categoría de acción 1, 41% en categoría de acción 2, 8% en categoría de acción 3, y 17% en categoría de acción 4, indicando alrededor de 25% de posturas que requerían acciones correctivas inmediatamente. La postura más común de trabajo con categoría de acción 4 era OWAS código 4161 (tronco torcido y retorcido, ambos brazos debajo de la altura del hombro, arrodillado en una o ambas piernas, fuerza menos de 10 kg), que representaron el 45,7% de todas las posturas de categoría 4; seguido por el código 4141 (tronco doblado y retorcido, ambos brazos debajo de la altura del hombro, de pie con ambas piernas dobladas, fuerza inferior a 10 kg), y 4142 (tronco torcido y retorcido, ambos brazos debajo de la altura del hombro, de pie sobre ambas piernas dobladas, fuerza de 10-20 kg). Código 4141 y 4142 representaron el 32.2% y el 22.0% de todas las posturas categoría 4, respectivamente. (22)

En estos estudios vemos la efectividad del método y como se recopilan importantes datos que aporta cada autor.



## **CAPÍTULO III**

### **3.1 OBJETIVOS**

#### **3.1.1 Objetivos generales**

- Describir los riesgos ergonómicos en los trabajadores de la empresa Tugalt mediante la escala OWAS. Cuenca, 2018.

#### **3.1.2 Objetivos específicos**

- Aplicar el método OWAS para describir los riesgos ergonómicos.
- Relacionar los resultados del método OWAS con las variables: edad, sexo, cargo que desempeña, posturas mantenidas por horarios prologados, tiempo de experiencia laboral, jornada laboral, riesgo ergonómico.
- Analizar los resultados obtenidos del método aplicado.

## CAPÍTULO IV

### 4.1 DISEÑO METODOLÓGICO

**4.1.1 Tipo de estudio:** El estudio será de tipo descriptivo y prospectivo.

**4.1.2 Área de estudio:** El área de estudio comprende el establecimiento de Tugalt ubicado en la ciudad de Cuenca, Ecuador, en las calles Octavio Chacón y Panamericana Norte.

#### 4.1.3 Universo y Muestra

**4.1.3.1 Universo:** la población objeto de estudio son los trabajadores de Tugalt. En total son 80 trabajadores del área de producción.

**4.1.3.2 Muestra:** Si la población es finita, es decir conocemos el total de la población y deseásemos saber cuántos del total tendremos que estudiar la fórmula sería: Donde: • N = Total de la población •  $Z_{\alpha} = 1.96$  al cuadrado (si la seguridad es del 95%) • p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05) • q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95) • d = precisión (en su investigación use un 5%). Mediante la fórmula con población finita obtenemos que el número de personas a evaluar mediante el método son 66.

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

$$n = \frac{80 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{(0.05)^2 \times (80 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$



$$n = \frac{80 * 3.84 * 0.5 * 0.5}{0.0025 * 79 + 3.84 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{307.2 * 0.25}{0.1975 + 0.96}$$

$$n = \frac{76.8}{1.1575}$$

$$n = 66.34$$

## 4.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

### 4.2.1 Criterios de inclusión

- Trabajadores, hombres y mujeres de 20 a 60 años de edad, que desearon participar en el estudio y que firmaron el consentimiento informado.
- Se necesitó que se desempeñen en área de producción.

### 4.2.2 Criterios de exclusión

- Personas que trabajaron en la empresa por menos de 6 meses.
- Personas discapacitadas.
- Personas que tuvieron lesiones laborales en los últimos tres meses.

## 4.3 VARIABLES (ANEXO 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES) :

- Edad,
- Sexo,



- Cargo que desempeña,
- Posturas mantenidas por horarios prologados,
- Tiempo de experiencia laboral,
- Jornada laboral,
- Riesgo ergonómico

#### **4.4 MÉTODOS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS**

**4.4.1 MÉTODOS.-** Se aplicó la observación y la hoja de ruta.

**4.4.2 TÉCNICAS.-** Se aplicó la hoja de ruta a los trabajadores.

**4.4.3 INSTRUMENTO.-** Fue el método OWAS.

#### **4.5 PROCEDIMIENTOS**

Primeramente se procedió a solicitar el permiso requerido al Gerente de la empresa Tugalt, el Ing. Jonathan Patiño Ortiz. En segundo lugar se hizo firmar el consentimiento informado a todos aquellos trabajadores que cumplieron con los criterios de inclusión. Mediante la hoja de ruta se recolectaron los datos personales de los participantes, indispensables en esta investigación. En una primera jornada de trabajo se realizó una observación inicial. Como paso siguiente se empezó a aplicar el test de OWAS en cada trabajador apto para el estudio. El trabajo de cada persona que labora en Tugalt se lo dividió en tres fases, después se procedió a determinar un código de postura según la descripción de la tabla de posturas del método OWAS (Anexo 4).

Una vez determinado el dígito correspondiente a cada postura de espalda, brazos, piernas y la carga, se continuó con el análisis del gráfico de categoría de riesgo para designar un número que indica el nivel de riesgo resultante de la combinación de estas posturas en el trabajo (Anexo 5). Posteriormente se analizó cuál es el efecto resultante sobre el sistema musculoesquelético y qué acciones correctivas se requieren tomar.



Finalmente se ejecutó el plan de tabulación y análisis de los datos; luego se procedió a elaborar el informe final y las conclusiones del proyecto de investigación.

#### **4.6 AUTORIZACIÓN**

La autorización fue dirigida al Gerente General de Tugalt S.A. en Cuenca el Ing. Jonathan Patiño Ortiz.

#### **4.7 CAPACITACIÓN**

La capacitación fue de modalidad autodidacta, apoyándome en material bibliográfico obtenido de la Universidad de Cuenca, de sus bases bibliográficas como libros y biblioteca virtual, entre otros.

#### **4.8 SUPERVISIÓN**

La directora de este proyecto de tesis fue la Magister María Ayavaca Tapia.

#### **4.9 PROCESAMIENTO DE LOS DATOS OBTENIDOS**

##### **4.9.1 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS**

Para la tabulación de los datos recolectados en el estudio se hizo uso del programa SPSS 18. Para el análisis de datos se utilizó estadísticos descriptivos de tendencia central y de dispersión. Los resultados se resumieron en tablas y gráficos elaborados en el programa Excel.

#### **4.10 ASPECTOS ETICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Para el desarrollo de la presente investigación se respetaron los derechos de los pacientes a colaborar o no en la misma en la solicitud del consentimiento



informado. Además, la información recolectada fue confidencial, usada solo con los objetivos establecidos en el estudio.

## **4.11 DESARROLLO**

### **4.11.1 HOJAS DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación ergonómica de los trabajadores se contó con hojas de recolección de datos o formularios de investigación. (Anexo 4)



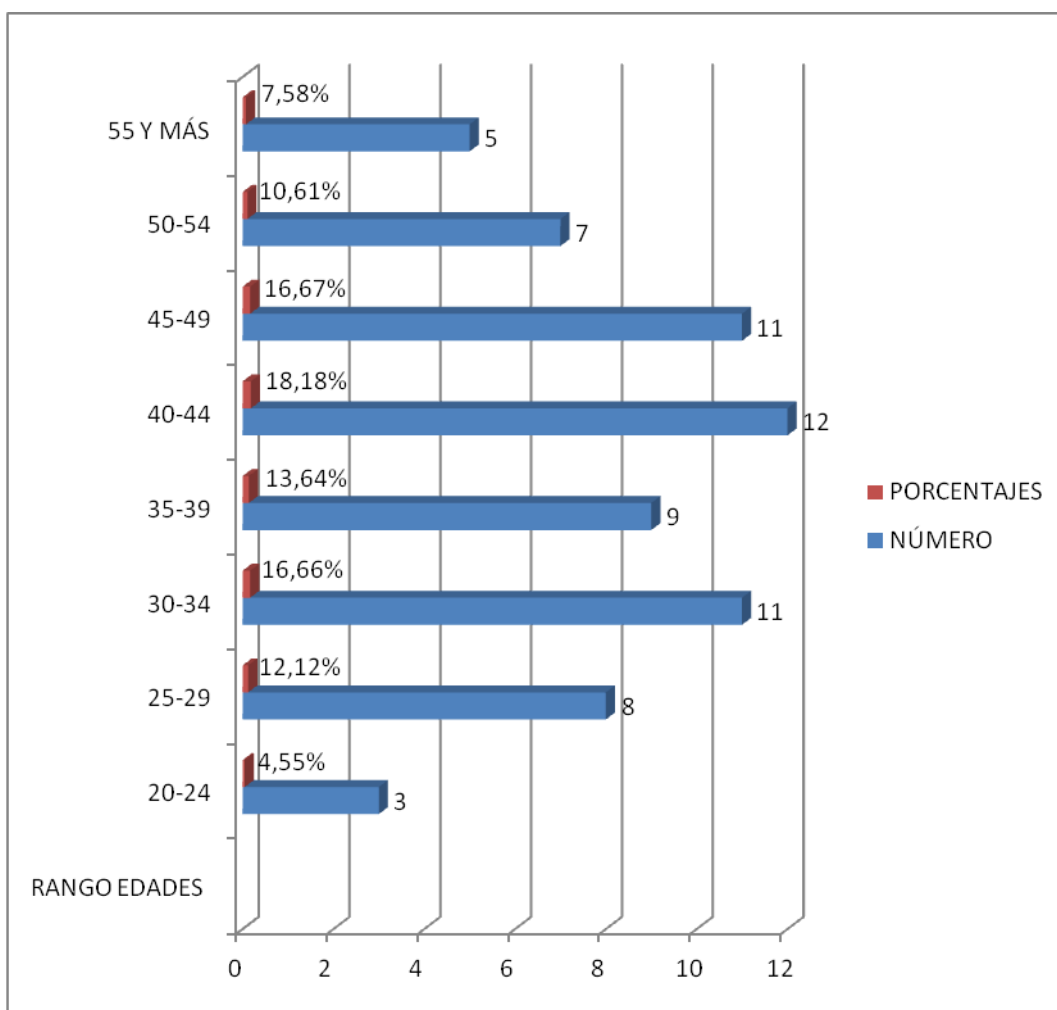
## CAPÍTULO V

## 5.1 RESULTADOS

En este estudio participaron un número total de trabajadores de 66 personas, todos ellos de sexo masculino y del sistema de producción de la empresa Tugalt, ninguno de ellos de cargos de oficinas o supervisores. Todos cumplieron con los criterios de inclusión propuestos en la investigación y firmaron el consentimiento informado.

## GRÁFICO #1

DISTRIBUCIÓN DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TUGALT, SEGÚN EDAD. CUENCA 2018.



Fuente: Base de datos

Elaboración: La autora

El grupo etario de mayor porcentaje en el estudio, fue el comprendido entre 40-44 años con un total de 18,18%. El de menor porcentaje fue el rango de 20-24 años con un 4,55%. La mínima de la edad fue de 20 años, la máxima de 59 años y la media de 39,5.

**TABLA #1**

DISTRIBUCIÓN DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TUGALT, SEGÚN CARGO. CUENCA 2018.

CARGOS EN LA PLANTA DE TUGALT	CANTIDAD DE TRABAJADORES	PORCENTAJES
Operadores	27	40,90%
Obreros	13	19,70%
Mecánicos	7	10,60%
Soldadores	3	4,55%
Empaquetadores	4	6,10%
Montacarguistas	3	4,55%
Ayudantes/auxiliares	4	6,10%
Enderezador	3	4,55%
Roscadores	2	3,03%
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	<b>100,08%</b>

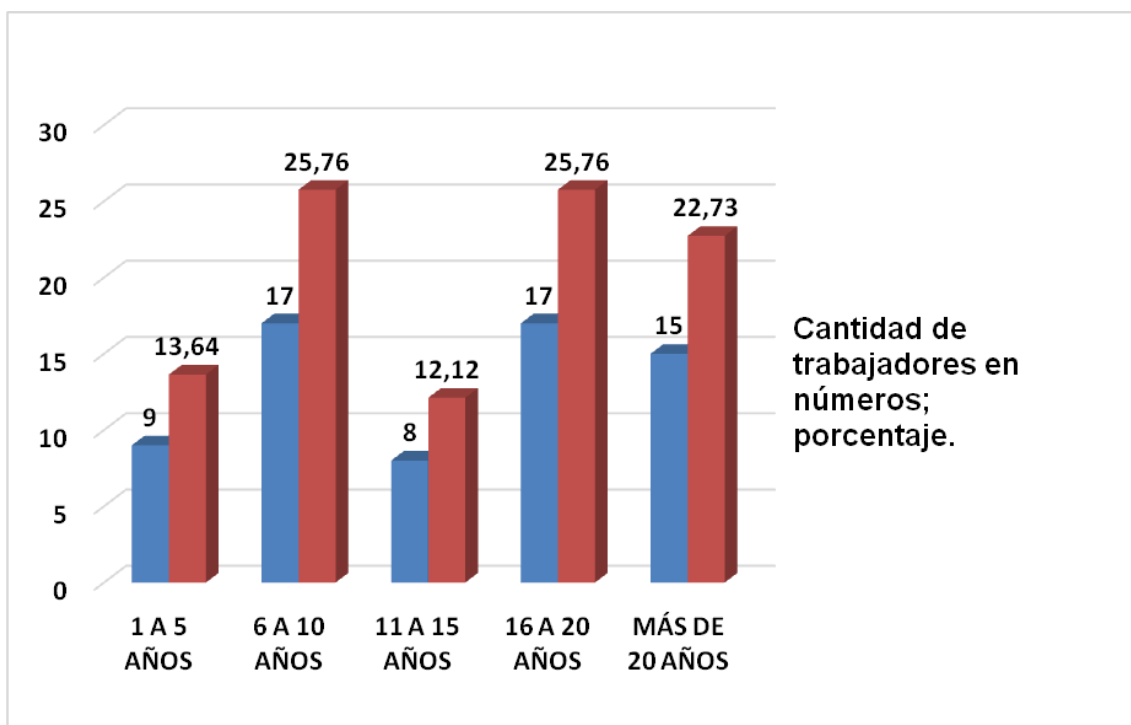
**Fuente:** Base de datos

**Elaboración:** La autora

De los trabajadores evaluados el 40,9% laboran como operadores; 19,7% como obreros; el 10,6% como mecánicos; el 6,1% trabajan como ayudantes/auxiliares (incluyen auxiliares de bodega), otro 6,1% como empaquetadores; en cambio el 4,5% corresponde a soldadores y otro 4,5% a montacarguistas; un mismo porcentaje pertenece al cargo de enderezadores; mientras que el cargo de roscadores es del 3,03%. Con esto se concluye que el cargo con mayor número de personas es el perteneciente a operadores.

**GRÁFICO #2**

DISTRIBUCIÓN DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TUGALT, SEGÚN EXPERIENCIA LABORAL, CUENCA 2018.



**Fuente:** Base de datos  
**Elaboración:** La autora

Del total de trabajadores, el 25,76% ha trabajado en la empresa en el rango de 6 a 10 años, el mismo porcentaje (17 personas) han trabajado de 16 a 20 años en Tugalt. El segundo porcentaje más alto fue de 22,73% que correspondió a 15 personas que han trabajado más de 20 años en esta prestigiosa empresa.

Se concluye entonces que los dos porcentajes más altos fueron de 25,76% esto correspondió a los rangos de 6 a 10 años y 16 a 20 años.

Esta circunstancia me hizo pensar que muy probablemente los grupos de 16 a 20 años y 20 años o más, ya pudieron haber padecido algún tipo de dolencia en ese tiempo de trabajo porque a través de los años las posturas mantenidas,



las actividades repetitivas y las cargas que realizaron día tras día se vieron multiplicadas y agravadas por la cantidad de años en la empresa.

### DISTRIBUCIÓN DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TUGALT, SEGÚN POSTURAS MANTENIDAS.

En la planta de Tugalt como pudimos ver en la Tabla #1 existen varios cargos y en cada uno de ellos se realizan posturas mantenidas durante el trabajo. En este estudio se describieron las de mayor frecuencia.

Las posturas predominantes del cargo de operadores fueron flexoras a nivel de tronco, presentando ángulos de  $30^{\circ}$  y  $45^{\circ}$ , sumándole a esto un giro de  $30^{\circ}$  en la espalda. A nivel de caderas mayormente presentaron, flexión de una de ellas y ligera extensión de la otra, lo que hacía que el peso esté desequilibrado entre ambas piernas. La flexión o extensión de rodilla fue variable. Estas posturas no causaron en sí tanto daño en la mayoría de trabajadores la mayoría de veces la carga no superaba los 10 kg. Sin embargo cada vez que tenían que hacer el cambio de línea tenían que cargar pesos superiores a 10 kg o incluso mayores a 20 Kg.

Por otra parte, los obreros presentaron una postura de mayor frecuencia diferente porque su trabajo era distinto al de los operadores. Esta postura consistió en un giro de la columna de  $20^{\circ}$  estando de pie, la cual fue repetitiva porque la mayoría de obreros coloca entre dos personas los tubos en una máquina que se encarga de hacerlos llegar cerca de los puestos de clasificación de los tubos y después nuevamente ellos los acomodan según sea la clasificación.

A nivel de los mecánicos de la planta también se notó que la postura más común coincidió con la de los operadores, con la diferencia de que los mecánicos realizaban con mayor frecuencia la flexión dorsal del pie para la operación de las máquinas del sector de mecánica de la planta.



En cambio los soldadores manifestaron una postura muy similar a la de los obreros. La postura de soldadores presentó también un giro de columna de  $20^\circ$ , con los brazos por debajo del nivel de los hombros y con las piernas con el peso desequilibrado entre ambas es decir normalmente con la una cadera semiflexionada y la otra extendida.

En los empaquetadores la postura de mayor frecuencia fue de flexión de columna de  $45^\circ$  con giro de  $30^\circ$ , flexión de una de las caderas de  $35^\circ$  y la otra de  $20^\circ$ . La posición de brazos fue variable. La posición de los pies fue acorde a la posición de las piernas, siendo en su mayoría de dorsiflexión.

La postura de montacarguistas en su mayoría fue sedente con espalda recta, brazos en flexión de hombros para estar agarrados del volante; caderas flexionadas a  $90^\circ$ , propia de la posición sedente. Rodillas en extensión y pies en dorsiflexión.

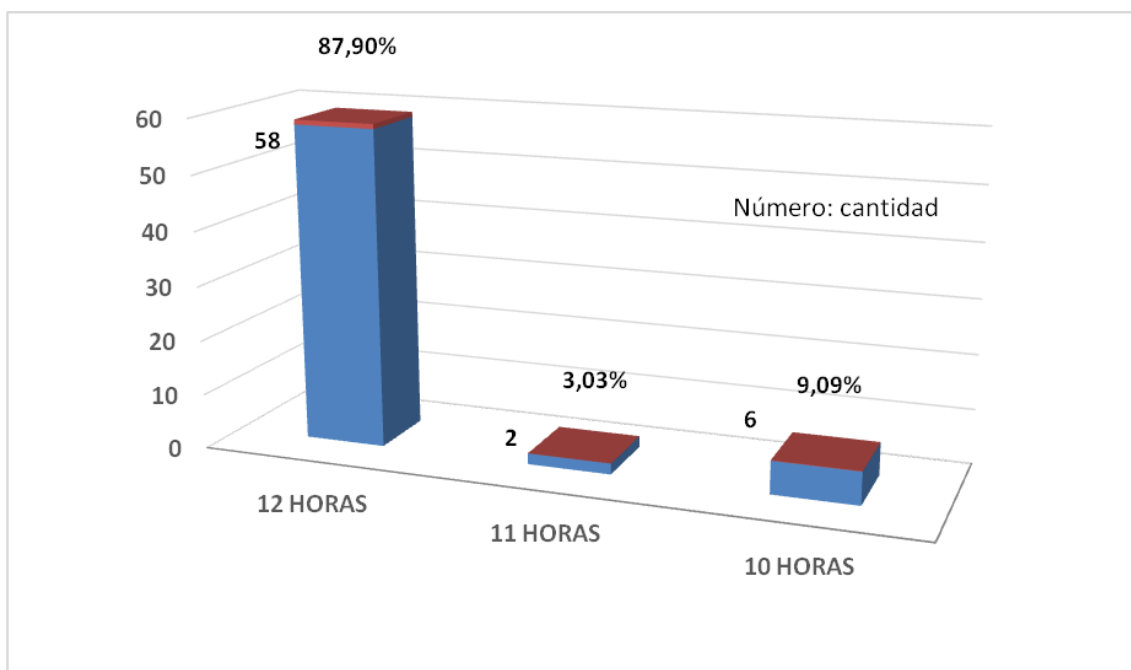
Las posturas frecuentes en los ayudantes fueron dos, siendo que la mitad de tiempo pasaron de pie y la otra mitad de tiempo realizaban flexiones de columna, al colocar en el piso los soportadores de peso que dividen una sección de tubos de otra. Los brazos estuvieron por debajo del nivel de los hombros y las piernas en movimiento la mayoría de veces, excepto cuando se agachaban que ahí la mayoría no flexionaba las rodillas para hacerlo sino que las mantenían extendidas.

Por último enderezadores y roscadores también tuvieron posturas similares la mayoría del tiempo ya que ambos hacían giros de columna mientras trabajaban, aunque considero que los roscadores (por el tipo de máquina que operaban) hacían el giro en un mayor grado lo cual OWAS no pudo determinar al ser una herramienta de análisis global. Ambos también ejercieron flexiones de columna la mayoría de tiempo pero de  $30^\circ$ . Los brazos variaban en su postura ya que estaban en constante movimiento pero normalmente se encontraban por debajo del nivel de los hombros. Las piernas la mayoría del tiempo pasaban con el peso desequilibrado entre ambas pero también variaban

en postura. Normalmente se encontraba la una semiflexionada respecto de la otra.

#### **GRÁFICO #4**

**DISTRIBUCIÓN DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TUGALT, SEGÚN JORNADA LABORAL. CUENCA 2018.**



**Fuente:** Base de datos  
**Elaboración:** La autora

De todos los trabajadores, el 87,9% labora las 12 horas, el 9,09% trabaja 10 horas ya que su horario difiere por ser mecánicos y el 3,03% trabaja 11 horas.

Con esto se concluye que el mayor porcentaje labora las 12 horas y este número corresponde a los operadores. Esto no es recomendable ya que los estándares mundiales recomiendan que se labore 8 horas y como máximo 10. Trabajar más de eso constituye un riesgo ergonómico en sí.

Los resultados de OWAS se obtienen mediante la siguiente tabla:

## CATEGORIA DEL RIESGO SEGÚN CODIGO POSTURA

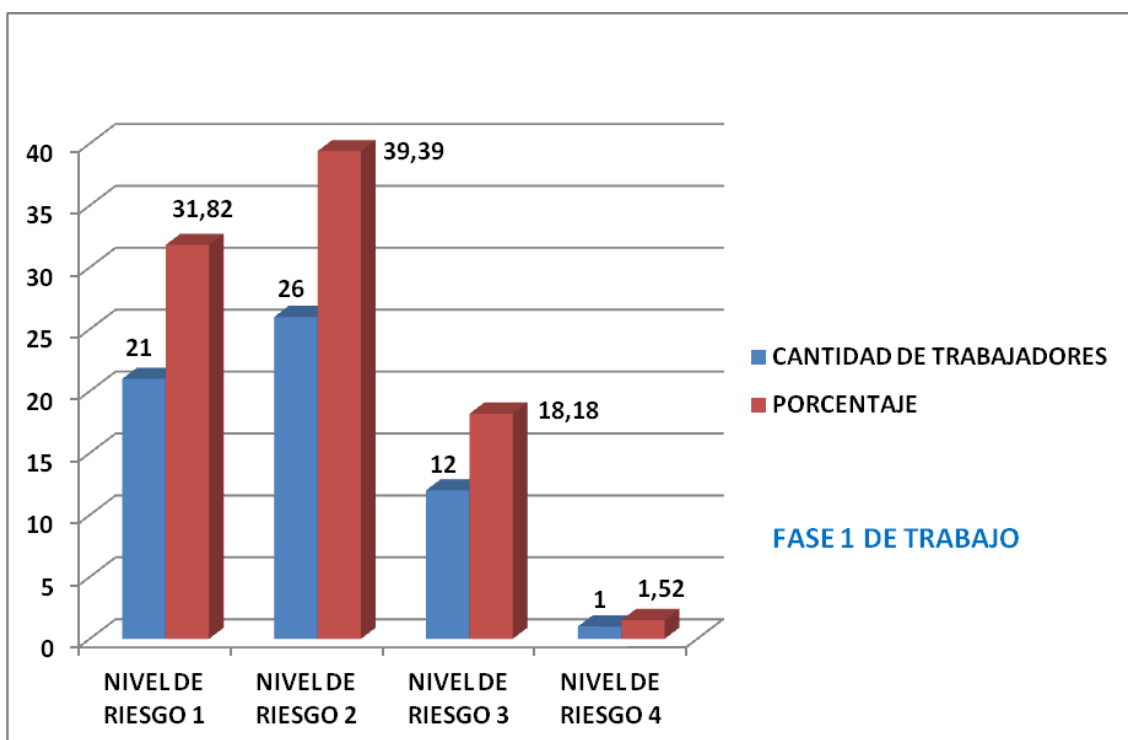
		Piernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga		
Espalda	Brazos	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Imagen #4. OWAS: Categoría de riesgo según código de postura

Fuente: "DETERMINANTES DEL RIESGO ERGONÓMICO Y EXPOSICIÓN A LEVANTAMIENTO DE CARGAS EN TRABAJADORES DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE TEXTILES" Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa (Vol. III, No. 3, 2018). Edición: Elaborada por la autora.

## GRÁFICO #5

NIVEL DE RIESGO DE OWAS EN LA PRIMERA FASE DEL TRABAJO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TUGALT, CUENCA 2018.



Fuente: Base de datos

Elaboración: La autora

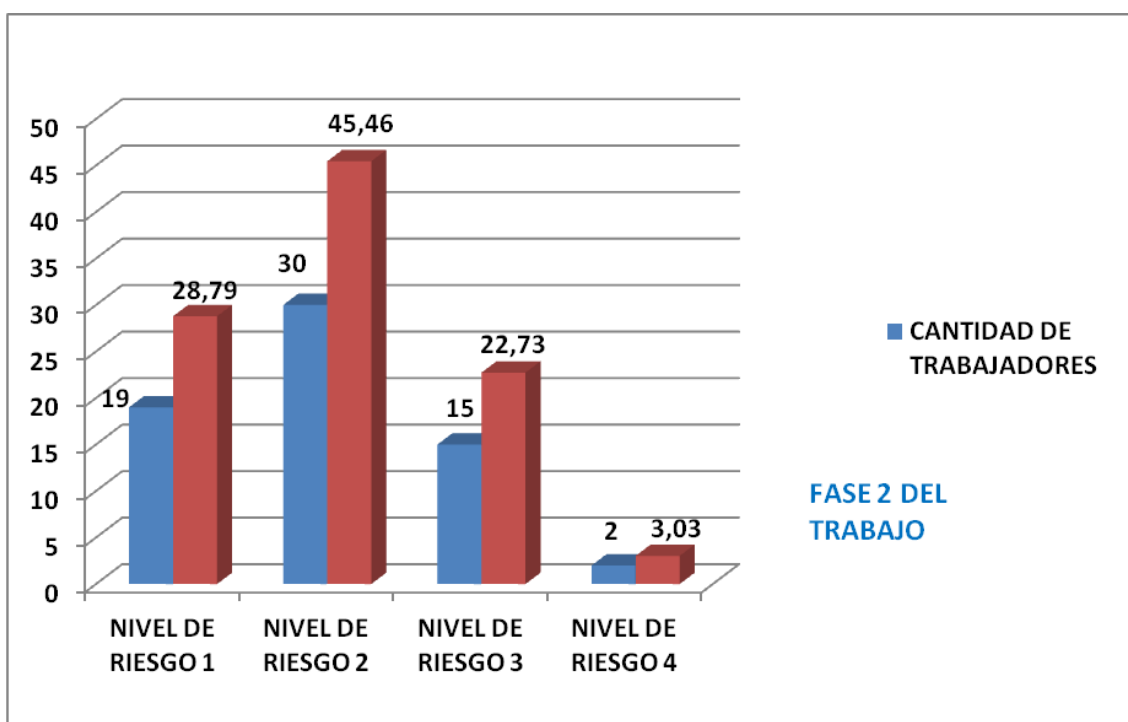
En el Gráfico# 5 se puso de manifiesto los niveles de riesgo y la cantidad de trabajadores que fueron asignados en cada nivel, según los códigos de postura obtenidos en las observaciones.

De esta manera se determinó que el nivel que predominó fue el 2, con una cantidad de trabajadores de 26 personas que obtuvieron este puntaje, representando este grupo el 39.39%. Seguido de este le procedió el segundo porcentaje que fue de 31,82% con 21 trabajadores con el nivel 1 de riesgo; el tercero fue de 18,18% correspondiendo a 12 personas y nivel 3. Por último el 4to valor fue de 1,52% que se le asignó a una persona que obtuvo la puntuación 4.



**GRÁFICO# 6**

NIVEL DE RIESGO DE OWAS EN LA SEGUNDA FASE DEL TRABAJO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TUGALT, CUENCA 2018.



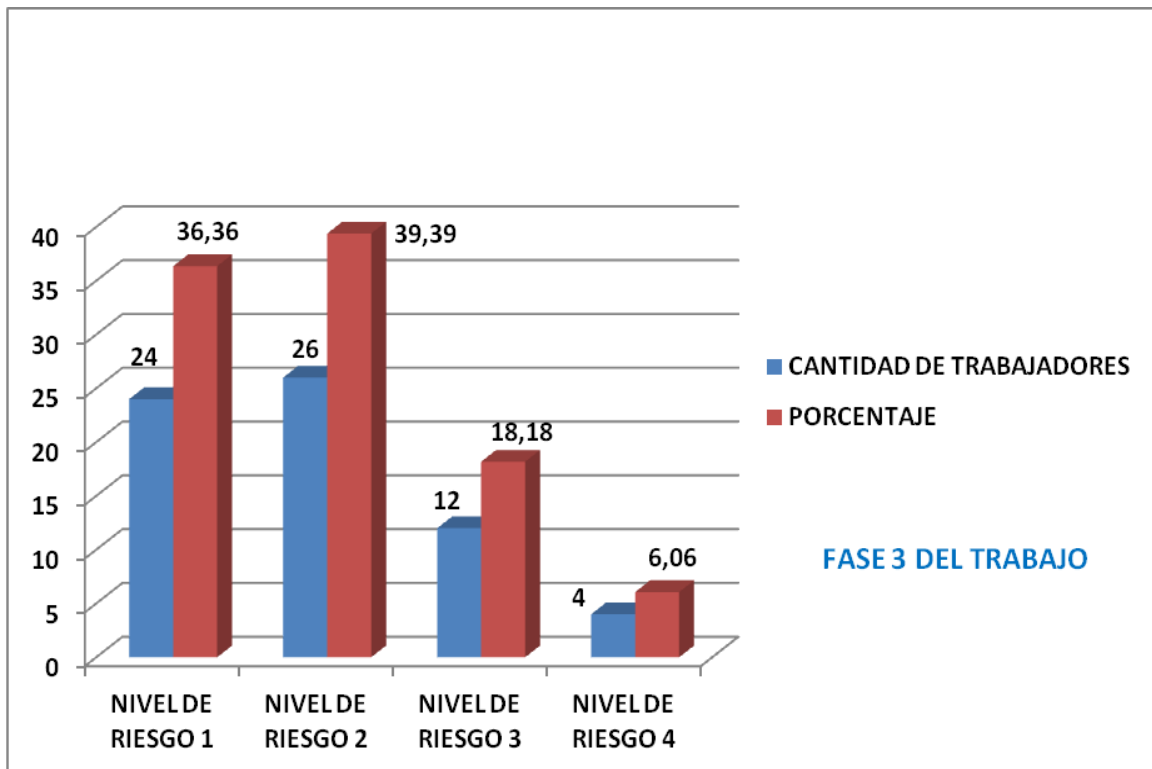
**Fuente:** Base de datos  
**Elaboración:** La autora

En la segunda fase de trabajo se encontró que el 45,46% de trabajadores estaban en nivel de riesgo 2, mientras que el 28,19% correspondió al nivel de riesgo 1, el 22,73% al nivel de riesgo 3 y sólo un 3,03% al nivel de riesgo 4.

Por tanto se concluye que el nivel de riesgo 2 también fue el más alto en la segunda fase de trabajo.

**GRÁFICO# 7**

NIVEL DE RIESGO DE OWAS EN LA TERCERA FASE DEL TRABAJO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TUGALT, CUENCA 2018.



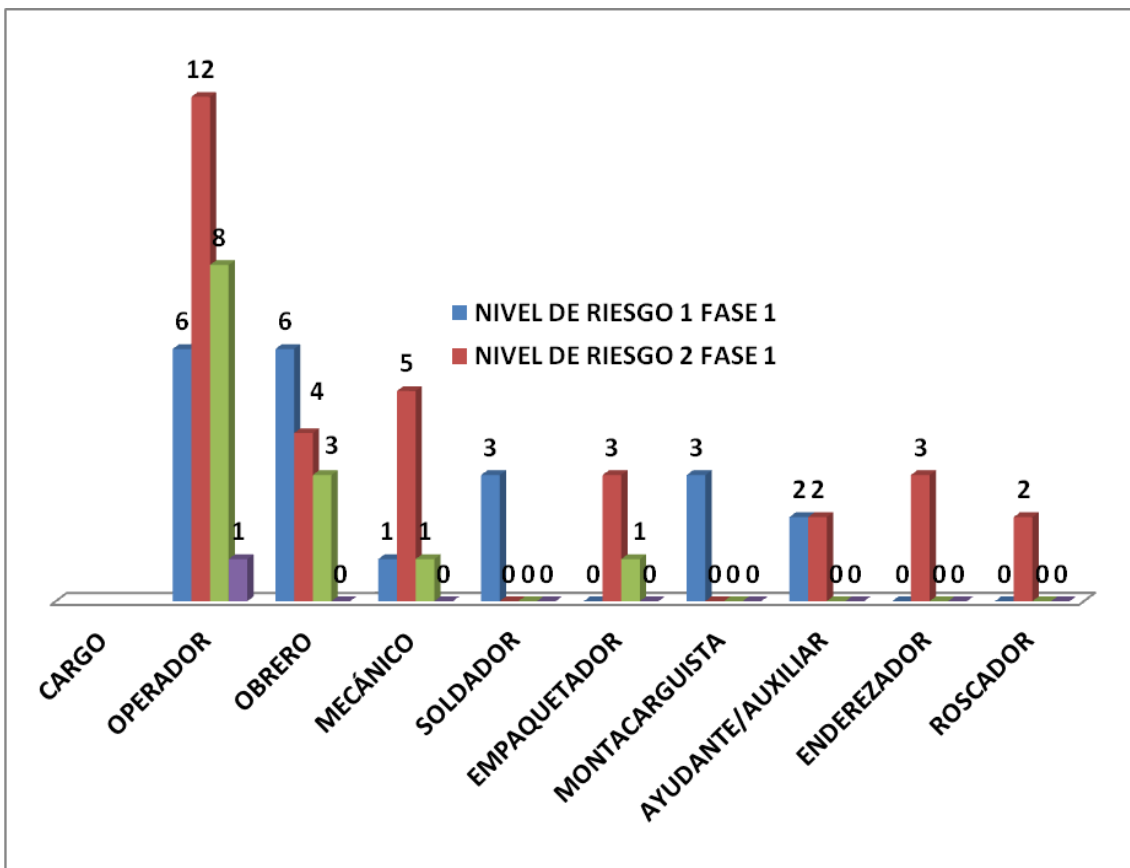
**Fuente:** Base de datos  
**Elaboración:** La autora

En la tercera fase de trabajo se encontró que el 39,39% de trabajadores estaban en nivel de riesgo 2, mientras que muy cerquita el 36,36% correspondió al nivel de riesgo 1, el 18,18% de trabajadores al nivel de riesgo 3 y sólo un 6,06% al nivel de riesgo 4.

Por tanto, nuevamente se concluye que el nivel de riesgo que salió más alto fue el correspondiente al 2, el cual representa que estas posturas posiblemente vayan a causar un daño en el sistema musculoesquelético y se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

### GRÁFICO #8

RELACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO EN LA FASE 1 DE TRABAJO IDENTIFICADO MEDIANTE EL MÉTODO OWAS CON EL CARGO A REALIZAR EN LA PLANTA DE LA EMPRESA TUGALT, CUENCA 2018.



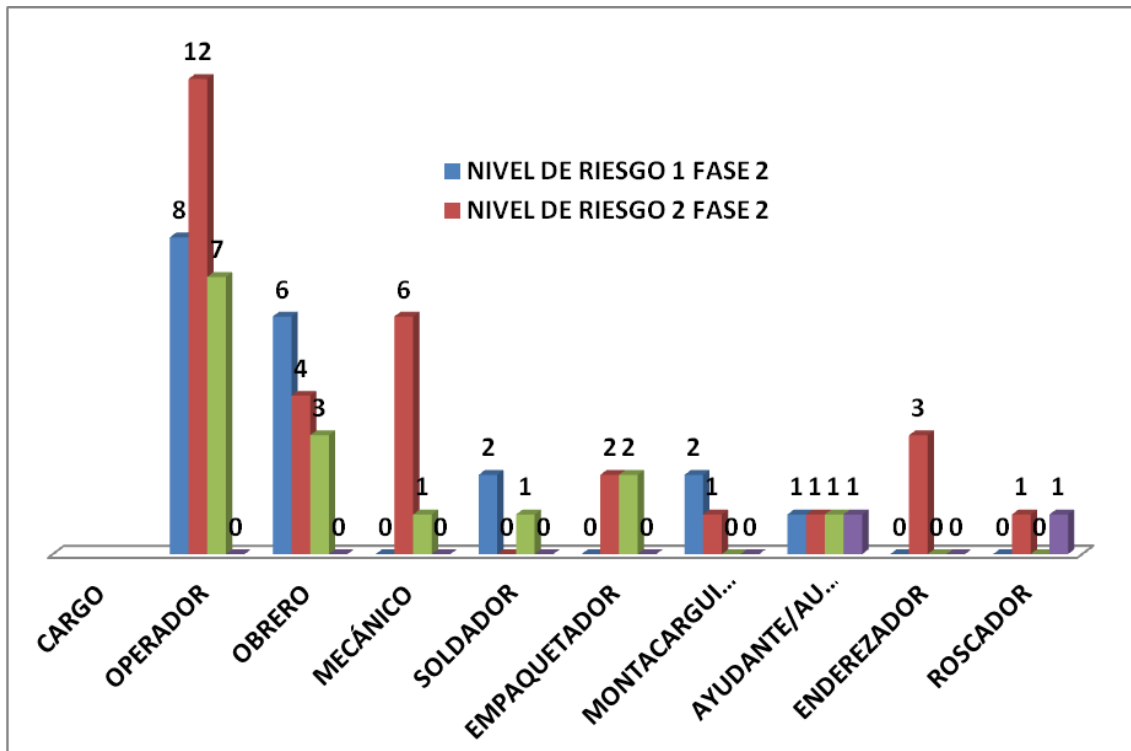
Fuente: Base de datos  
Elaboración: La autora

En la fase uno de trabajo se encontró que en los operadores el mayor nivel de riesgo fue de 2, en mecánicos, empaquetadores, enderezadores y roscadores fue de la misma manera. Resultó mayor el riesgo de categoría 2, el cual se refiere a posturas con posibilidad de causar daños al sistema musculoesquelético y las cuales requieren acciones correctivas en un futuro cercano. En obreros, soldadores y montacarguistas el nivel de riesgo

encontrado fue de 1. En ellos esta posturas no resultan dañinas y no requieren acciones correctivas.

### GRÁFICO #9

RELACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO EN LA FASE 2 DE TRABAJO IDENTIFICADO MEDIANTE EL MÉTODO OWAS CON EL CARGO A REALIZAR EN LA PLANTA DE LA EMPRESA TUGALT, CUENCA 2018.

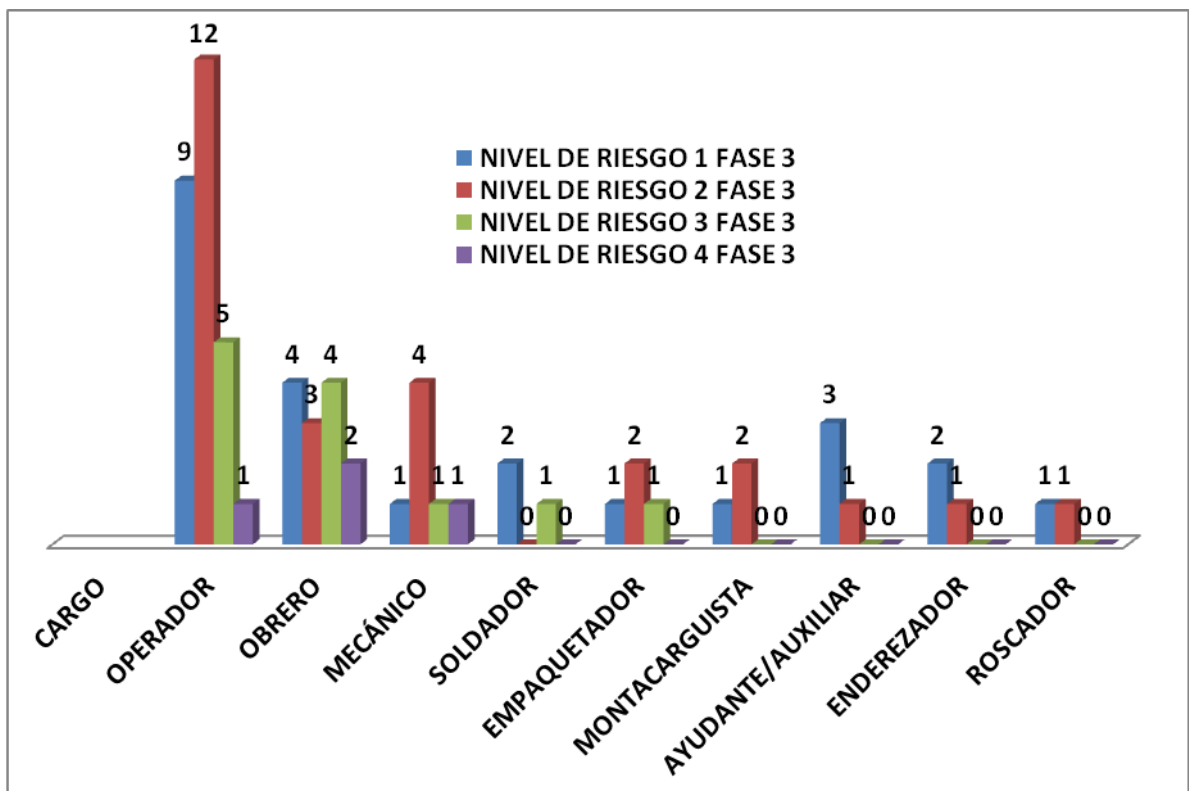


Fuente: Base de datos  
Elaboración: La autora

En la fase dos de trabajo se encontró que en operadores, mecánicos y enderezadores fue de la misma manera, siendo en todos estos cargos el riesgo de 2. Resultó mayor el riesgo de categoría 2, el cual se refiere a posturas con posibilidad de causar daños al sistema musculoesquelético y las cuales requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

### GRÁFICO #10

RELACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO EN LA FASE 3 DE TRABAJO IDENTIFICADO MEDIANTE EL MÉTODO OWAS CON EL CARGO A REALIZAR EN LA PLANTA DE LA EMPRESA TUGALT, CUENCA 2018.



Fuente: Base de datos  
Elaboración: La autora

En la fase tres de trabajo se encontró que en los operadores el mayor nivel de riesgo fue de 2, en mecánicos, empaquetadores y montacarguistas fue de la misma manera; el riesgo de categoría 2 el cual se refiere a posturas con posibilidad de causar daños al sistema musculoesquelético y las cuales requieren acciones correctivas en un futuro cercano. En cambio, en los obreros resultó que el nivel de riesgo 1 y el nivel de riesgo 3 (se requieren acciones correctivas lo antes posible) estuvieron a la par. Los soldadores, auxiliares y



enderezadores tuvieron la mayoría un nivel de riesgo de 1 y los roscadores tuvieron nivel de riesgo de 1 y 2 por igual.



## CAPÍTULO VI

### 6.1 DISCUSIÓN

La aplicación del método OWAS, que permite indicar a través de la clasificación de las categorías de riesgo, los efectos que se producen sobre el sistema musculoesquelético y la orientación de la acción correctiva que debe adelantarse. Aunque es un método útil para la identificación de posturas inadecuadas, no se puede utilizar si queremos estudiar grados o niveles de gravedad de la misma postura básica. Es decir, se identifica si una persona está inclinada o no, pero no si su grado de inclinación es grande o pequeño. (Cuixart, 1999) (30)

Existen varios estudios en el cual emplean el método OWAS junto con otros métodos para estimar el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos.

De Estados Unidos se encontró un artículo muy bueno titulado “Corrigiendo las posturas de trabajo en la industria: un método práctico para el análisis.” En este estudio los autores concluyen que el método es muy bueno y en base a esto cambian por completo las líneas de producción rediseñándolas, a partir de la información obtenida de OWAS, con el resultado de que se vuelven lugares de trabajo más cómodos y emiten un efecto positivo en la calidad de la producción. (31)

Además, sobre este tema se indagó en las bases digitales y se encontró material bibliográfico a nivel de Sudamérica de Perú, de Colombia, Brasil y Chile de Ecuador escasamente en cuanto a artículos científicos como tal. En cuanto a Ecuador lo que se pudo hallar fueron, más que nada, artículos con la temática de riesgos ergonómicos, riesgos laborales, sintomatología musculoesquelética, carga laboral y evaluación con la Metodología REBA, y apenas uno con la metodología OWAS. Todo lo que se recolectó sobre la temática de la aplicación de OWAS en Ecuador fueron en tesis de pre-grado



así como post-grado lo cual no resultó información fiable para este trabajo de investigación.

De lo encontrado, algunos artículos interesantes como el que se realizó en Brasil llamado “Análisis postural y ergonómico: estudio de las actividades productivas en una cooperativa de productos lácteos ubicada en la ciudad de Itaperuna – RJ”. Este trabajo propuso un análisis ergonómico y postural disponiendo por universo de estudio una cooperativa de lácteos situada en la ciudad de Itaperuna. Dicha investigación tuvo como objetivo principal analizar la situación ergonómica existente en la cooperativa del estudio. El método de investigación utilizado se constituyó, en primer lugar, en el levantamiento de datos en la empresa en forma de cuestionarios, entrevistas, registros fotográficos y vídeos. Se efectuó la aplicación de los métodos OWAS y RULA con el fin de generar una correlación entre los movimientos y las posturas asumidas durante el expediente con los síntomas relatados por los trabajadores en los cuestionarios propuestos. Se verificó que aproximadamente el 82% de los funcionarios se encuadran en un nivel de fatiga intensa. Las herramientas utilizadas para la evaluación postural, OWAS y RULA, relataron la necesidad de correcciones en la realización de algunas tareas. Los autores relatan en la discusión que notaron baja sensibilidad del método OWAS en el manejo de cargas y el énfasis del RULA a los miembros superiores. En los resultados describen que la actividad 2 (cargar manualmente una cesta hacia la cámara de frío) fue considerada por los dos métodos como crítica, siendo sugeridas correcciones lo antes posible, ya que de ésta surgen lesiones y dolores localizados. También observaron que la mayoría de tiempo de trabajo los trabajadores permanecían de pie y desarrollaban actividades repetitivas en la línea de producción. Todas las actividades evaluadas por OWAS demostraron en al menos una de las posturas la necesidad de correcciones en un futuro próximo. En el análisis resultante del RULA, se sugirió la inserción de cambios después de la investigación para todas las tareas, con la excepción de las actividades 1 y 3 que indica una observación que puede o no acarrear en necesidad de cambios. (32)





En un segundo estudio elaborado en Quito y llamado “Determinantes del riesgo ergonómico y exposición a levantamiento de cargas en trabajadores de una empresa comercializadora de textiles” analizaron a los trabajadores con el método OWAS el riesgo de levantamiento de cargas en extremidades inferiores, superiores y espalda. Se tomaron en cuenta los cargos que realmente tienen afección, por observación realizada y de acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que existe riesgo ergonómico por levantamiento de cargas, sin embargo no se debe al exceso de peso, sino más bien a la falta de entrenamiento y capacitación al momento de ejecutar dichas tareas, así también se evidenció la necesidad de contar con procedimientos para levantamiento manual de cargas que permitan homologar la actuación segura de los trabajadores en el cumplimiento de las actividades encomendadas. El 62% del personal encuestado que alzaba carga pertenecía al género masculino. La mayoría de personal (82%) encuestado que levantaba carga tenía una edad entre 20 y 34 años. De estos, un 59% del personal tenía un nivel de instrucción Superior. El 48% del personal con dicho cargo llevaba más de 4 años trabajando en la empresa, el 37% tenía un promedio de 2 a 3 años trabajando en la empresa y el 15% era personal nuevo con menos de 1 año de trabajo en la empresa. La mayoría de personal encuestado tenía un tipo de trabajo de Ventas de Campo. Los autores concluyeron que en efecto los determinantes de riesgo ergonómico si están relacionados con la exposición a levantamiento de cargas en los trabajadores de una empresa comercializadora de textiles. El nivel de riesgo obtenido producto de la evaluación del manejo manual de cargas es no tolerable. Concluyeron también que las determinantes de exposición originan riesgo ergonómico en el levantamiento de cargas de la empresa comercializadora de textiles. Los trabajadores que se encontraban con mayor exposición a los factores de riesgo ergonómico por levantamiento de cargas fueron del área operativa, Venta de Local y Consultores Corporativo de Ventas de Campo. Las consecuencias de levantamiento de cargas en la salud de los trabajadores de una empresa comercializadora de textiles, por el momento no fueron graves conforme a los estudios de morbilidad y fichas médicas analizadas, sin embargo estamos a tiempo de prevenirlas. (33)



En otro artículo titulado “Evaluación de los factores de riesgos músculo-esqueléticos en área de montaje de calzado” los autores utilizan los métodos OWAS y RULA para evaluar las posturas de trabajo del personal del área de montaje de una empresa de calzado. La evaluación empezó con el estudio y descripción de cada una de las actividades del proceso de producción en el área de montaje, con ello se relaciona la postura de trabajo adoptada por la persona y el tiempo dedicado a las actividades diarias. Se determina mediante OWAS, que el 16,92% de las posturas evaluadas podría causar daño al sistema músculo- esquelético; mientras que con el método Rapid Upper Limb Assessment, RULA, se determina que el 22% de las posturas valoradas, necesitan el rediseño del puesto de trabajo para impedir dichas posturas forzadas (34).

El método OWAS es de gran utilidad para varios autores, como por ejemplo Elías Apud para identificar el grado de riesgo para desarrollar lesiones músculo-esqueléticas en empresas de diversas actividades; de todas maneras Saraji et al recomiendan que para aplicar el método OWAS se requiere de la aplicación de otros métodos adicionales, y no solo de uno para una evaluación ergonómica más completa. (9)

Mediante esta discusión se puede concluir que OWAS de hecho ha sido utilizada y se seguirá usando por ergonomistas y profesionales de fisioterapia, por su practicidad y porque con este método se obtienen datos globales del nivel de riesgo de la combinación de posturas del trabajador, y se puede predecir si el mismo está sujeto o no a adquirir futuras lesiones.

Con estos precedentes se puede saber que se ha hecho un buen trabajo al poner de manifiesto a la empresa Tugalt de la condición de sus trabajadores, ya que este método tal como se ha revisado en la bibliografía es bueno y útil y será de mucho provecho que la empresa siga las recomendaciones que tendrán siempre como fin el de acarrear en la reducción de la incidencia de trastornos a la salud del trabajador y, consecuentemente, el buen desempeño y



aumento de la producción que conlleva a un incremento en rentabilidad de la empresa.



## CAPÍTULO VII

### 7.1 CONCLUSIONES

En este estudio que yo realicé fue de mucha utilidad el método OWAS, ya que a partir de los datos obtenidos se podrán dar las recomendaciones al personal de Tugalt y que de esta manera puedan tener mejores condiciones en su puesto de trabajo.

Se estudió a 66 personas de sexo masculino en la planta de producción de Tugalt

En base a los resultados obtenidos se concluye que la mayoría de trabajadores presentaron un nivel de riesgo de 2 según el método OWAS. Este nivel de riesgo fue del 39,39% a nivel de todos los trabajadores de planta en la fase 1 del trabajo ya que desde un inicio se dividieron las observaciones en 3 fases de trabajo. En la fase número 2 el porcentaje más alto también fue el nivel de riesgo 2 siendo este el 45,46%, mientras que el 28,19% correspondió al nivel de riesgo 1, el 22,73% al nivel de riesgo 3 y sólo un 3,03% al nivel de riesgo 4. En la tercera fase de trabajo se encontró que el 39,39% de trabajadores estaban en nivel de riesgo 2, mientras que muy cerquita el 36,36% correspondió al nivel de riesgo 1, el 18,18% de trabajadores al nivel de riesgo 3 y sólo un 6,06% al nivel de riesgo 4.

El nivel de riesgo dos fue el más constante en los trabajadores, esto sucedió en todas las fases de trabajo. Además el grupo que más estuvo en esta categoría de riesgo fue quienes correspondían al cargo de operadores. Esto sucedió porque este cargo es el más numeroso de la empresa.

Las posturas predominantes de este cargo fueron flexoras a nivel de tronco, presentando ángulos de 30° y 45°, sumándole a esto un giro de 30° en la espalda. Estas posturas no causaron en sí tanto daño en la mayoría de trabajadores la mayoría de veces la carga no superaba los 10 kg. Sin embargo



cada vez que tenían que hacer el cambio de línea tenían que cargar pesos superiores a 10 kg o incluso mayores a 20 Kg.

## **7.2 RECOMENDACIONES**

En la visita preliminar se notó que la mayoría de operadores no cuenta con un step para el apoyo de los pies mientras están parados, por tanto no pueden cambiar de piernas mientras trabajan y al no hacer esto mantienen una postura incorrecta que aumenta la carga a nivel de glúteos. Unos pocos trabajadores tienen steps pero no los usan, y se recomienda que se insista a los trabajadores para que usen todos los implementos con los que cuentan en sus puestos de trabajo.

Otro particular que me llamó la atención fue que la mayoría de trabajadores no cuentan con sillas adecuadas en sus puestos de trabajo. Algunas resultan muy altas y otras muy bajitas y otros incluso no las tienen. Los únicos que cuentan con sillas apropiadas son aquellos trabajadores que realizan el trabajo de recolectar los tubos terminados para posteriormente empaquetarlos. Tugalt se debe preocupar de este asunto para que principalmente cada operador cuente con su silla para tomar momentos de descanso ya que son jornadas largas de trabajo y se necesitaría que consideren esto para el horario de la mañana y con mayor urgencia para el turno de la noche y que así todos puedan tener de una hora de descanso más confortable.

Un acierto muy importante de la empresa es que se han preocupado de realizar pausas activas. Realizan dos pausas; una en el turno de la mañana a las 12:00pm y otra en el turno de la noche a las 12am en la madrugada. Animo a la empresa a que mantenga estos tiempos de pausas activas y que de ser posible sumen una pausa activa en cada horario para que de esta manera el personal tenga un mayor rendimiento.

Algo muy importante que se aconseja es que la jornada laboral disminuya o que existan más turnos con jornadas adecuadas respecto a horas laborables.



Trabajar entre 11 a 12 horas constituye un riesgo ergonómico en sí. Es por esto que dentro de los parámetros mundiales se recomienda una jornada laboral de 8 horas y como máximo 10 horas, ya que incluso trabajar más de 10 horas reduciría el desempeño laboral.



## CAPÍTULO VIII

### 8.1 BIBLIOGRAFIA

#### 8.1.1 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. International Labour Organization. The Prevention of Occupational Diseases. Int Labour Organ [Internet]. 2013;13(4):641–5. Available from: [http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_211645/lang--es/index.htm](http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_211645/lang--es/index.htm)
2. Gómez García AR, Algorta Buenafé AF, Suasnavas Bermúdez PR, Silva Peñaherrera M giovanny, Vilaret Serpa A. Notificación de Accidentes de Trabajo y Posibles Enfermedades Profesionales en Ecuador, 2010-2015. Cienc Trab [Internet]. 2016 Dec;18(57):166–72. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-24492016000300166&lng=en&nrm=iso&tIng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492016000300166&lng=en&nrm=iso&tIng=en)
3. Morales A, Lavanderos S, Haase J, Riquelme C. Revisión Bibliográfica: Factores de Riesgo en Patologías Musculoesqueléticas. El Dolor. 2015;Julio(63):32–42.
4. APUD E, MEYER F. LA IMPORTANCIA DE LA ERGONOMÍA PARA LOS PROFESIONALES DE LA SALUD. Cienc y enfermería [Internet]. 2003 Jun;9(1):6. Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/cienf/v9n1/art03.pdf>
5. Penagos I, García C. Ausentismo por accidentes y enfermedad laboral y costos indirectos relacionados con la lumbalgia no específica en una entidad prestadora de servicios de salud en Cali 2013. Rev Colomb Salud Ocup. 2016;6(1)(1):pp 13--17.
6. Ocaña U. Lumbalgia ocupacional y discapacidad laboral. Rev Fisioter [Internet]. 2007;6(2):17–26. Available from: [http://www.ucam.edu/sites/default/files/revista-fisio/03-lumbalgia\\_ocupacional\\_y\\_discapacidad\\_laboral.pdf](http://www.ucam.edu/sites/default/files/revista-fisio/03-lumbalgia_ocupacional_y_discapacidad_laboral.pdf)
7. Colombiana de Salud S.A. Guia Lumbalgia 2015. 2015; Available from: [http://www.colombianadesalud.org.co/MEDICINA/GUIAS/GUIA\\_LUMBALGIA\\_2015.pdf](http://www.colombianadesalud.org.co/MEDICINA/GUIAS/GUIA_LUMBALGIA_2015.pdf)
8. Benhamou M, Brondel M, Sanchez K, Poiraudeau S. Lumbalgias. EMC - Tratado Med [Internet]. 2012 Dec;16(4):1–6. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1636541012634114>
9. López Torres BP, González Muñoz EL, Colunga Rodríguez C, Oliva López E. Evaluación de Sobrecarga Postural en Trabajadores: Revisión de la Literatura. Cienc Trab [Internet]. 2014 Aug 20;16(50):111–5. Available from:



[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-24492014000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492014000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

10. Zorrilla V. TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE ORIGEN LABORAL EN ACTIVIDADES MECÁNICAS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN. INVESTIGACIÓN MEDIANTE TÉCNICAS DE OBSERVACIÓN DIRECTA, EPIDEMIOLÓGICAS Y SOFTWARE DE ANÁLISIS BIOMECÁNICO. Universidad de Extremadura; 2012.
11. Ministerio de trabajo e inmigración IN de S e H en el T. Summary for Policymakers. In: Intergovernmental Panel on Climate Change, editor. Climate Change 2013 - The Physical Science Basis [Internet]. Cambridge: Cambridge University Press; 2003. p. 1–30. Available from: [http://riesgoslaborales.feteugt-sma.es/wp-content/uploads/2017/02/guia\\_cargas.pdf](http://riesgoslaborales.feteugt-sma.es/wp-content/uploads/2017/02/guia_cargas.pdf)
12. National Statistics. Health and Safety Statistics 2000/01. © Crown copyright 2001 [Internet]. 2001; Available from: <http://www.hse.gov.uk/statistics/pdf/hss0001.pdf>
13. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Facts 9 Los TME en la UE: inventario de factores socioeconómicos. Available from: <https://osha.europa.eu/es/tools-and-publications/publications/factsheets/9>
14. IESS. Accidentes de Trabajo por Años (2013-2016) [Internet]. 2016. p. 2016. Available from: [http://sart.iess.gob.ec/SRGP/comparar\\_at.php?Mjc0ZmlkPWVzdGF0](http://sart.iess.gob.ec/SRGP/comparar_at.php?Mjc0ZmlkPWVzdGF0)
15. Andersen JH, Fallentin N, Thomsen JF, Mikkelsen S. Risk factors for neck and upper extremity disorders among computers users and the effect of interventions: An overview of systematic reviews. PLoS One. 2011;6(5):206–7.
16. Carrillo R, Parrales O. Guía para el Diseño de un Sistema de Seguridad y Salud en una Empacadora de Camarón. 2013;
17. Bravo Carrasco VP, Espinoza Bustos JR. Factores de Riesgo Ergonómico en Personal de Atención Hospitalaria en Chile. Cienc Trab [Internet]. 2016 Dec;18(57):150–3. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-24492016000300150&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492016000300150&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
18. Obregón M. Fundamentos de Ergonomía [Internet]. México: Grupo Editorial Patria; 2016. Available from: <https://books.google.com.ec/books?id=chchDgAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
19. Galvis JF, Pérez JM, Ramírez YE, Betancur CL, Gómez LM. Carga Física en Trabajadores del Área de Acabados en Industria Metalmeccánica. Rev Colomb Salud Ocup [Internet]. 2016;5(4):23–6. Available from:





- <http://revistasojs.unilibrecali.edu.co/index.php/rcso/article/view/276/488>
20. Aliaga PE, Villarroel JI, Cossio ND. La charla motivacional: Una estrategia para abordar el desconocimiento de factores de riesgo ergonómico en un supermercado chileno. Cienc Trab [Internet]. 2016 Aug;18(56):106–9. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-24492016000200005&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492016000200005&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
  21. Ferrerosa B, López J, Reyes E, Bravo B. Sintomatología dolorosa osteomuscular y riesgo ergonómico en miembros superiores , en trabajadores de una empresa de cosméticos. Rev Colomb Salud Ocup. 2015;5:26.
  22. Lee TH, Han CS. Analysis of working postures at a construction site using the OWAS method. Int J Occup Saf Ergon. 2013;19(2):245–50.
  23. De IN de higiene y seguridad en el trabajo. Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en la PYME [Internet]. 2008. p. 1–76. Available from: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias/Guias\\_Ev\\_Riesgos/Manual\\_Eval\\_Riesgos\\_Pyme/evaluacionriesgos\\_pyme.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias/Guias_Ev_Riesgos/Manual_Eval_Riesgos_Pyme/evaluacionriesgos_pyme.pdf)
  24. Santos N, Marques G, Araujo D, Da Fonseca E. Melhoria ergonômica em postos de trabalho do setor de acabamento de uma fundição através do método OWAS de análise de posturas. :1–12. Available from: <http://www.fmeapro.org/ojs/index.php/rpe/article/view/15/13>
  25. Gonçalves L, Da Silva D, Del Cistia R, El Rafih N, Barbosa P. EMPRESA DO RAMO TÊXTIL ERGONOMIC ANALYSIS WITH APPLICATION OF THE METHOD OWAS IN A TEXTILE COMPANY Laurindo Otávio Gonçalves Neto 1 Revista Tecnológica 1 INTRODUÇÃO Atualmente as instituições têm apresentado um comportamento diferenciado com relação às co. :81–90. Available from: <http://ojs.uem.br/ojs/index.php/RevTecnol/article/view/28706/17131>
  26. Esen H, Hatipoğlu T, Fiğlali N. Analysis of working postures in tire production sector by OWAS method. Lect Notes Eng Comput Sci. 2015;2218:1–5.
  27. Salvendy G. Handbook of Industrial Engineering [Internet]. 1061 p. Available from: [https://books.google.com.ec/books?id=sjY3IZ9Unv0C&pg=PA1061&lpg=PA1061&dq=OWAS+method+specificity&source=bl&ots=HXpWEQJQyn&sig=2wcAqM8dmA6g6Kr8olhh8gv\\_kfo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiChouz6-bUAhVD6SYKHRPOB1IQ6AEIJjAA#v=onepage&q=OWAS method specificity&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=sjY3IZ9Unv0C&pg=PA1061&lpg=PA1061&dq=OWAS+method+specificity&source=bl&ots=HXpWEQJQyn&sig=2wcAqM8dmA6g6Kr8olhh8gv_kfo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiChouz6-bUAhVD6SYKHRPOB1IQ6AEIJjAA#v=onepage&q=OWAS method specificity&f=false)



28. Maria Felix Vill, Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. Posturas De Trabajo [Internet]. Madrid; 2015. p. 54. Available from: [https://www.diba.cat/documents/467843/62020477/Posturas\\_de\\_trabajo.pdf/9b2644df-e73d-49c9-9048-46a14a7b9ff6](https://www.diba.cat/documents/467843/62020477/Posturas_de_trabajo.pdf/9b2644df-e73d-49c9-9048-46a14a7b9ff6)
29. Valdenebro Olea L, López Acosta M, Fdo Quirós Morales A, Carlos Montiel Rodríguez L, Enrique Sánchez Padilla J. Evaluación Ergonómica De Un Puesto De Trabajo En El Sector Metalmecánico Ergonomic Evaluation of a Workplace in a Metal-Mechanic Sector. 2016;69–83. Available from: <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RI/article/view/2543>
30. Garzón M, Vásquez E, Molina J, Muñoz S. Condiciones de trabajo, riesgos ergonómicos y presencia de desórdenes músculo-esqueléticos en recolectores de café de un municipio de Colombia. Rev Asoc Esp MedTrab [Internet]. 2017 Aug 20;26(50):127–36. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-24492014000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492014000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
31. Karhu O, Kansil P, Kuorinka I. Correcting working postures in industry: A practical method for analysis. Appl Ergon [Internet]. 1977 Dec;8(4):199–201. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0003687077901648>
32. Barrozo de Souza Castilho J, Magalhães Rangel Cortes Barbirato J, Mendonça Romero Sales C. Postural and ergonomic analysis: study of productive activities on a Dairy Cooperative located in the city of Itaperuna - RJ. Rev Gestão da Produção Operações e Sist [Internet]. 2016;11(3):39–56. Available from: <http://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/view/1457>
33. Espinoza Z, Iglesias J. Determinantes del riesgo ergonómico y exposición a levantamiento de cargas en trabajadores de una empresa comercializadora de textiles. Rev Ciencias Segur y Def. 2018;III(3):136.
34. Sánchez C, Rosero C, Galleguillos R, Portero E. Evaluación de los factores de Riesgos MúsculoEsqueléticos en Área de Montaje de Calzado. Rev Cienc UNEMI [Internet]. 2017;05(05):69–80. Available from: <http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/446>

### 8.1.2 BIBLIOGRAFIA GENERAL

- Peterson F, Kendall E, et al. Kendall's Músculos, Pruebas Musculares Postura y Dolor, Marban libros, 2016.
- Asensio S, Bastante M, Diego A. Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Ediciones Parainfo. Madrid, España, 2012.



## CAPÍTULO IX

### 9.1 ANEXOS

#### 9.1.1 ANEXO 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición	Dimensión	Indicadores	Escala.
1) Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento	Física	Cédula de identidad	20 – 28 29 – 37 38 – 46 47 – 55 56 – 64
2) Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas.	Física	Cédula de identidad	Femenino Masculino
3) Cargo que desempeña	Función de la cual una persona tiene la responsabilidad en una organización, un organismo o una empresa	Nominal	Carnet del trabajador	Cargador Obrero
4) Posturas mantenidas	Se refiere a permanecer en una misma posición por un tiempo prolongado y donde una postura	Nominal	Registro, Método de Owas	Posturas normales Posturas anómalas



<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala.</b>
	principal se adopta el 75% de la jornada laboral.			
5) Tiempo de experiencia laboral	Años trabajados en la empresa los cuales trajeron consigo muchos conocimientos	Ordinal	Entrevista	1 año 2 años 3 años 4 años 5 años o más
6) Jornada laboral	Tiempo de duración del trabajo diario.	Ordinal	Registro de personal	4 horas 8 horas
7) Riesgo ergonómico	Una consecuencia a la que se expone el trabajador por una mala postura, exceso de trabajo o malas condiciones en el trabajo	Nominal	Método de Owas	Bajo Moderado Alto Crítico



## 9.1.2 ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**“DESCRIPCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA TUGALT MEDIANTE METODO OWAS, CUENCA 2018.”**

Este formulario de Consentimiento Informado está dirigido a los trabajadores del área de producción de Tugalt del Grupo Industrial Graiman. Ya que han sido seleccionados para participar en el estudio titulado: **“Descripción de riesgos ergonómicos en el área de producción de la empresa Tugalt mediante método OWAS, Cuenca 2018.”**

Buenas tardes Sr./Sra., reciba un cordial saludo de Priscilla Estefanía Cornejo Vintimilla egresada de la carrera de Terapia física de la Universidad de Cuenca, con CI.: 1716029499. Previo a la obtención del título de Licenciada en Terapia Física me encuentro realizando el estudio antes mencionado, siendo Usted fue elegido para ser parte del mismo.

Me permito indicarle que si presenta alguna duda, siéntase libre de preguntar que yo me tomaré el tiempo necesario para darle toda la información que Usted requiera.

Esta investigación está destinada a registrar los riesgos ergonómicos a los que podría estar expuesto en su área de trabajo. Al finalizar el estudio los resultados le serán notificados y se entregarán a la empresa para la realización de programas preventivos.



Si Usted brinda su consentimiento y desea participar, observaré cómo realiza su trabajo durante 30 minutos y se aplicará el método OWAS que consiste en que se le pedirán sus datos y posteriormente se observará y se evidenciará mediante fotografía o videos mientras trabaja, para registrar las posturas en las que usted presenta mayor riesgo de futuras lesiones. Por supuesto dichas fotos o videos se usarán únicamente para poderlas analizar y registrar las posturas que indican un riesgo para usted, de requerir una nueva observación se le pedirá oportunamente.

Al participar de la investigación Usted no correrá ningún riesgo ya que únicamente se le observará mientras trabaja y se evidenciará las posturas tiene en ese momento.

Su participación en este estudio será totalmente voluntaria y gratuita, es decir usted no necesitará pagar nada por su colaboración. Tampoco recibirá compensación económica, es decir, que a usted tampoco se le pagará por dicha cooperación. Usted es libre de abandonar el estudio en el momento que desee. Como participante al firmar este documento no adquiere responsabilidad legal de ningún tipo, únicamente asumirá su compromiso moral con el proyecto y con el fin de alcanzar los beneficios descritos en este documento.

El desarrollo del estudio no expondrá su identidad, ni datos o información personal. Se acuerda manejar información del participante con respeto y responsabilidad y absoluta confidencialidad.

Cualquier inquietud que tenga con respecto al estudio o el método OWAS puede comunicarse a los teléfonos: 0996673781 / 072816047 con Priscilla Cornejo o puede escribir al correo: [estefaniacv1890@gmail.com](mailto:estefaniacv1890@gmail.com)

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. He comprendido toda la información brindada, por tanto yo, .....con CI.:



## **UNIVERSIDAD DE CUENCA**

....., acepto libre y voluntariamente formar parte del estudio titulado: “Descripción de riesgos ergonómicos en el área de producción de la empresa Tugalt mediante método OWAS, Cuenca 2018.”

---

**Firma del participante**  
**CI:**

---

**Priscilla Cornejo V**  
**CI: 1716029499**



### **9.1.3 ANEXO 3: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN A TUGALT SA.**

Cuenca, 15 de Octubre de 2018

**Ing. Jonathan Patiño**

**Gerente General de Vanderbilt y Tugalt**

Buenas tardes Ing. Jonathan Patiño.

Con un atento saludo me dirijo a Ud. para pedirle de la manera más atenta me conceda realizar mi tesis en la planta de Tugalt, para la obtención del título de Licenciada en Terapia Física. Dicha tesis se denominará "Descripción de riesgos ergonómicos en el área de producción de la empresa Tugalt, mediante método OWAS, Cuenca 2018". Esta tesis será de gran ayuda para su empresa pues le brindará información útil sobre las posturas de trabajo que pudieran estar causando daños en el sistema musculoesquelético de sus trabajadores. También se le darán recomendaciones que les ayudarán a tener un ambiente laboral más saludable.

Por su amable atención a la presente anticipo mis agradecimientos.

Atentamente,

**Priscilla Estefanía Cornejo Vintimilla**

**C.I: 1716029499**





#### **9.1.4 ANEXO 4: OFICIO DE AUTORIZACIÓN**

Cuenca, 23 de octubre de 2018.



Srta. Priscilla Cornejo  
Egresada de la Carrera de Terapia Física de la Universidad de Cuenca.

De mis consideraciones.

Mediante la presente tengo el agrado de hacerle partícipe de que su tema de tesis "Descripción de riesgos ergonómicos en el área de producción de la empresa Tugalt, mediante método OWAS, Cuenca 2018" ha sido aceptado en la empresa, de tal manera que para los fines del caso se le da la autorización de que realice los procedimientos descritos en su protocolo de tesis.

Atentamente,

  
Ing. Jonathan Patiño  
Gerente de Vanderbilt y Tugalt

Parque Industrial Machángara  
Panamericana Norte Km 4  
Teléfono: (593 07) 2862255  
Cuenca - Ecuador  
[www.tugalt.com](http://www.tugalt.com)



### 9.1.5 ANEXO 5: MÉTODO OWAS

#### OWAS

Nombre: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ años.

Cargo que desempeña: \_\_\_\_\_

Jornada laboral: \_\_\_\_\_ horas.

Tiempo de experiencia laboral: \_\_\_\_\_ años.

Ha presentado lesiones laborales en los últimos 3 meses? : \_\_\_\_\_

Presenta Ud alguna discapacidad?: \_\_\_\_\_

Ha trabajado en esta empresa por menos de 6 meses?: \_\_\_\_\_

OWAS: CÓDIGOS DE LAS POSTURAS ADOPTADAS					
<b>ESPALDA</b> 1 = erguida 2 = inclinada adelante, atrás 3 = girada o inclinada hacia un lado 4 = girada e inclinada, o inclinada adelante y hacia un lado		<b>BRAZOS</b> 1 = ambos brazos por debajo de los hombros 2 = un brazo al nivel o por encima del hombro 3 = ambos brazos al nivel o por encima de los hombros		<b>FASE DE TRABAJO</b> 00 01 02 03 04 05 06 . . 99	
<b>PIERNAS</b> 1 = sentado 2 = de pie con las piernas rectas 3 = de pie cargando el peso en una pierna (recta) 4 = de pie o agachado con las rodillas dobladas 5 = de pie o agachado con una rodilla doblada 6 = arrodillado sobre una o ambas rodillas 7 = andando o en movimiento		<b>CARGA/FUERZA</b> 1 = el peso o fuerza es $\leq 10$ Kg 2 = el peso o fuerza es $> 10$ Kg y $\leq 20$ Kg 3 = el peso o fuerza es $> 20$ Kg			

## OWAS: CÓDIGOS DE LAS POSTURAS ADOPTADAS

ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA/FUERZA	FASE DE TRABAJO
1 = erguida	1 = ambos brazos por debajo de los hombros	1 = sentado	1 = el peso o fuerza es $\leq 10$ Kg	00
2 = inclinada adelante, atrás	2 = un brazo al nivel o por encima del hombro	2 = de pie con las piernas rectas	2 = el peso o fuerza es $> 10$ Kg y $\leq 20$ Kg	01
3 = girada o inclinada hacia un lado	3 = ambos brazos al nivel o por encima de los hombros	3 = de pie cargando el peso en una pierna (recta)	3 = el peso o fuerza es $> 20$ Kg	02
4 = girada e inclinada, o inclinada adelante y hacia un lado		4 = de pie o agachado con las rodillas dobladas		03
		5 = de pie o agachado con una rodilla doblada		04
		6 = arrodillado sobre una o ambas rodillas		05
		7 = andando o en movimiento		06
				...
				99

## OWAS: CÓDIGOS DE LAS POSTURAS ADOPTADAS

ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA/FUERZA	FASE DE TRABAJO
1 = erguida	1 = ambos brazos por debajo de los hombros	1 = sentado	1 = el peso o fuerza es $\leq 10$ Kg	00
2 = inclinada adelante, atrás	2 = un brazo al nivel o por encima del hombro	2 = de pie con las piernas rectas	2 = el peso o fuerza es $> 10$ Kg y $\leq 20$ Kg	01
3 = girada o inclinada hacia un lado	3 = ambos brazos al nivel o por encima de los hombros	3 = de pie cargando el peso en una pierna (recta)	3 = el peso o fuerza es $> 20$ Kg	02
4 = girada e inclinada, o inclinada adelante y hacia un lado		4 = de pie o agachado con las rodillas dobladas		03
		5 = de pie o agachado con una rodilla doblada		04
		6 = arrodillado sobre una o ambas rodillas		05
		7 = andando o en movimiento		06
				...
				99

## 9.1.6 ANEXO 6: NIVEL DE RIESGO

# CATEGORIA DEL RIESGO SEGÚN CODIGO POSTURA

		Piernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Espalda	Brazos																					
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4



### 9.1.7 ANEXO 7: OWAS TABLA DE EFECTOS MUSCULOESQUELÉTICOS SEGÚN EL NIVEL DE RIESGO DE OWAS.

Categoría de Riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

### 9.1.8 ANEXO 8: IMÁGENES



Registro fotográfico de uno de los trabajadores de Tugalt del área de mecánica.



Registro fotográfico de uno de los trabajadores de Tugalt del área de operadores.



Registro fotográfico de uno de los trabajadores de Tugalt del área de operadores, de la sección de cortado.





Registro fotográfico de uno de los trabajadores de Tugalt del área de operadores



Registro fotográfico de uno de los trabajadores de Tugalt del área de empaquetado.



Registro fotográfico de uno de los trabajadores de Tugalt del área de empaquetado.